16

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1918 — THÈSE N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Marcel VIGOT

Interne des Hôpitaux de Paris
Médaille de bronze de l'assistance publique

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE DE LA

GANGRÈNE GAZEUSE

Président : M. HUTINEL, *professeur*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
JOUVE & Cie, ÉDITEURS
15, Rue Racine (VIe)

1918

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER

ASSESSEUR : G. POUCHET

PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	ACHARD
Pathologie médicale	TEISSIER N...
Pathologie chirurgicale	LEJARS
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	N.
Anatomie topographique	Auguste BROCA
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	P. CARNOT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	N.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Bactériologie	BEZANÇON GILBERT
Clinique médicale	DEBOVE CHAUFFARD WIDAL
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	N.
Clinique des maladies du système nerveux	Pierre MARIE
Clinique chirurgicale	DELBET QUENU HARTMANN N.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR COUVELAIRE RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	N.
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN
Hygiène et clinique de la 1re enfance	MARFAN

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	GUILLAIN	LOEPER	ROUVIERE
BERNARD	JEANNIN	MAILLARD	SCHWARTZ (A.
BRANCA	JOUSSET (A.)	MOCQUOT	SICARD
BRUMPT	LABBE (H.)	MULON	TANON
CAMUS	LAIGNEL-LAVASTINE	NICLOUX	TERRIEN
CASTAIGNE	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CHAMPY	LECENE	OKINCZYC	VILLARET
CHEVASSU	LEMIERRE	OMBREDANNE	ZIMMERN
DESMAREST	LENORMANT	RATHERY	
GOUGEROT	LEQUEUX	RIBIERRE	
GREGOIRE	LEREBOULLET	RICHAUD	
GUENIOT	LEGRY	ROUSSY	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

LE DOCTEUR VIGOT

Professeur suppléant à l'Ecole de médecine de Caen

A MA MÈRE

A MES SŒURS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR HUTINEL

de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE CAEN

1907-1908, 1908-1909

M. AUVRAY (*in memoriam*), clinique interne
M. BARETTE — clinique externe
M. GUILLET — clinique obstétricale
M. GIDON — anatomie
M. CATOIS — histologie
M. NOURRY — pathologie externe
M. GOSSELIN physiologie
M. MOUTIER pathologie interne

A MM. AUDRAIN, CHARBONNIER, LECORNU, LÉGER, OSMONT, VIGOT

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

1910-1911. *Externat.* — M. MICHAUX
1911-1912 — M. RICHARDIÈRE
1912-1913. *Internat provisoire.* — M. DALCHÉ
1913-1914. *Internat.* — M. le Pr agrégé DEMELIN.
— — M. LION
1914 — M. LAFFITTE
— — M. SERGENT
— — M. le Pr HUTINEL

A MM. BABONNEIX, BARRIÉ, DESMAREST, DEVRAIGNE, GUIBÉ, MACÉ, MAUCLAIRE, NOBÉCOURT, RIVET.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE DE LA GANGRÈNE GAZEUSE

INTRODUCTION

Ayant observé un assez grand nombre de cas de gangrènes gazeuses et ayant été frappé par quelques particularités anatomo-pathologiques, il nous a paru intéressant d'étudier les lésions que l'on trouve au cours de cette terrible affection.

Cette étude est loin d'être ce que nous aurions voulu. Faite et écrite dans une ambulance de l'avant, nous n'avons pas eu sous la main tous les matériaux que nous aurions désiré.

Nous avons cherché à faire une bibliographie aussi complète que possible et la tâche nous a été facilitée par le remarquable travail de Weinberg et Seguin et par le livre de A. et J. Chalier.

Les circonstances ne nous ont pas permis de procéder dans tous les cas à une étude anatomique complète.

Au point de vue histologique, malgré les difficultés rencontrées, nous sommes arrivé à examiner un assez grand nombre de coupes.

Nous ne donnerons pas les observations de tous les cas de gangrène gazeuse que nous avons observés. Ces cas survenant principalement au moment des offensives, nous n'avons pas voulu compléter de mémoire des notes rédigées trop brièvement (1).

Les observations que nous donnons ont été prises au jour le jour. Nous avons reproduit le plus de renseignements possible pensant qu'ils pourraient servir peut-être à d'autres.

Tous ces blessés ont été opérés par notre collègue et ami Costantini, et suivis par nous.

Nous ne saurions enfin trop remercier notre camarade et ami Gosselin qui a bien voulu se charger de nos dessins.

Aux armées, novembre 1917, août 1918.

---

1. Nos observations ont été recueillies :
1° à S..., offensive de l'Aisne en 1917 ; 2° à B..., poste chirurgical avancé de la Xe armée ; offensive allemande du Chemin-des-Dames, juillet 1917 ; contre-attaque française, août-septembre 1917 ; 3° quelques cas ont été observés en 1918 dans le secteur de R...

I

QU'EST-CE QUE LA GANGRÈNE GAZEUSE ?

Sa définition et sa symptomatologie

Les campagnes de Mandchourie, des Balkans, les publications de médecine militaire avaient fait admettre comme un dogme intangible le rôle humanitaire de la balle. La blessure devait être aseptique, un simple badigeonnage à la teinture d'iode, un seul pansement et la guérison devait survenir. Il fallait surtout se garder de toucher à ces plaies, « *à l'heure actuelle la chirurgie de guerre doit être conservatrice*, dans la grande majorité des cas, *dans la presque totalité des blessures par balle* » (Delorme 18) (1)

Et ce furent là les données avec lesquelles les médecins partirent en guerre. Aussi quelle surprise quand on vit ces longues et pénibles suppurations, toutes ces infections à anaérobies, à évolution si rapide. L'idée de la balle aseptique disparut. On s'aperçut vite de la fréquence, pour ne pas dire de la constance de l'infection. Et, au milieu de ces complications septiques, il en est une qui attira particu-

1. Ces numéros renvoient à la Bibliographie.

èrement l'attention par sa gravité, par la brutalité de son évolution et aussi à cause de notre impuissance thérapeutique. Ce fut la GANGRÈNE GAZEUSE.

Depuis l'avènement de l'asepsie et de l'antisepsie, cette maladie était devenue une exception, une rareté. La plupart des médecins n'en avaient jamais observé, un certain nombre l'ignoraient, et pour d'autres, c'était une maladie des anciens temps, que l'on pouvait étudier par curiosité. Elle faisait partie beaucoup plus de l'histoire, que de la médecine.

Quel trouble, quand on vit les cas se multiplier !

Les Sociétés savantes discutent et cherchent à mettre au point cette question. Les publications se multiplient. Malheureusement, au début, ces études manquèrent d'unité, de plan directeur. On partit avec l'idée que toute plaie qui se complique de gaz était de la gangrène gazeuse. C'est la une erreur sur laquelle le professeur Quénu attira l'attention dès novembre 1914 (66).

Malgré cela, la confusion persista longtemps. Des phlegmons gazeux furent étiquetés gangrène gazeuse, et, grâce à ces erreurs de dénomination, on trouve des statistiques particulièrement heureuses, voir des aphorismes dangereux, tels que dans la gangrène gazeuse « le traitement par amputation doit être exceptionnel ». (Lemaitre, 49).

C'est pourquoi, il nous semble utile de définir la gangrène gazeuse. Qu'est-ce que la gangrène gazeuse ?

Actuellement on ne peut plus donner une définition

bactériologique. Si en 1886 Forgues (32) pouvait conclure à la spécificité microbienne de la septicémie gangreneuse, l'agent causal étant le vibrion septique de Pasteur ; aujourd'hui nous savons que des quantités de bacilles peuvent donner cette maladie. Weinberg et Séguin ont, par exemple, pu identifier douze espèces anaérobies et sept espèces aérobies (95).

Avec Policard (63) on peut dire que la gangrène gazeuse réunit au niveau d'un même tissu la putréfaction et la nécrose. Si cette définition montre la façon dont évolue la gangrène gazeuse, elle ne nous renseigne ni sur la localisation des lésions, ni sur la symptomatologie.

La meilleure définition que l'on puisse trouver nous semble être celle de Sacquépée (72). Pour Sacquépée la gangrène gazeuse « est essentiellement caractérisée, localement, par un trépied anatomo-pathologique : altération du tissu musculaire, surtout avec tendance gangréneuse, infiltration gazeuse, œdème teinté ou non... à ce symptôme anatomique, il faut ajouter l'odeur vraiment spéciale. La lésion présente une tendance rapidement envahissante. Enfin, elle s'accompagne très tôt de signes d'intoxication générale ».

Nous pouvons dire que la gangrène gazeuse est : 1° Due à de multiples anaérobies qui se développent au niveau du tissu musculaire. Il n'y a pas de gangrène gazeuse sans atteinte du muscle. Toute gangrène gazeuse est à point de départ musculaire.

2° Une affection qui retentit très vite sur l'état général par toxémie.

3° Une affection ou malgré la dénomination, l'élément gangrène est rarement appréciable cliniquement [Policard (63), Lapeyre (42)].

Ainsi, se trouvent éliminés du cadre de la gangrène gazeuse, tous les phlegmons gazeux, toutes les affections cutanées ou cellulaires se compliquant de gaz, affections à pronostic favorable, affections qu'il est facile de séparer de la gangrène gazeuse vraie, maladie à pronostic excessivement grave.

Nous esquisserons en quelques mots la symptomatologie de la gangrène gazeuse, nous basant sur les cas que nous avons observés. Tous étaient extrêmement sévères, à évolution brutale.

La période d'incubation fut de moins de vingt-quatre heures, dans presque toutes nos observations. Le blessé se plaint que son pansement est trop serré, il se plaint d'une sensation de constriction au niveau du membre blessé. Le pansement est traversé, il est souillé par de la sérosité. Dès qu'on ouvre le pansement une odeur fétide, repoussante, caractéristique se dégage. Le membre est gonflé, tuméfié. Les veines se dessinent sous la peau — à la percussion la cuisse est sonore — à la palpation, on perçoit de la crépitation gazeuse, on sent des bulles gazeuses fuir sous le doigt. Assez souvent on constate un placard d'érysipèle bronzé.

Très précocement, l'état général est touché, la température monte aux environs de 39 degrés. Le

pouls est rapide, extrêmement faible. Très vite la tension artérielle baisse. En même temps, on constate une légère agitation, agitation surtout verbale. Le blessé est anxieux. Les yeux brillants. Le facies prend une teinte cireuse. La langue est sèche, la respiration est rapide ; il existe une dyspnée *sine materia*.

Si la maladie est livrée à elle-même, l'évolution se poursuit avec une rapidité foudroyante, et la mort en est la terminaison fatale. L'état général s'aggrave très rapidement, les yeux deviennent ternes, le facies est cireux, souvent subictérique, la langue, les lèvres sont sèches, quelquefois avec fuliginosités. L'agitation a disparu, le malade est très calme, très tranquille. Bien qu'il soit très lucide, il ne se rend pas compte de la gravité de son état, et il meurt doucement, sans douleurs, sans souffrance, sans appréhension.

A cette période, le pouls n'est plus perceptible à l'artère radiale ; à l'artère fémorale, on trouve un pouls extrêmement faible et rapide. Le cœur présente un rythme à deux temps (rythme fœtal). La respiration est toujours très accélérée.

Des douleurs abdominales, des vomissements apparaissent ; si l'on fait asseoir le blessé, il tombe en syncope (1).

1. Ces signes : tachycardie, hypotension, vomissements, syncopes, nous ont paru constants à la dernière période. Ainsi que l'ont fait remarquer Fiessinger et Vignes (30), ces symptômes évoquent l'idée d'insuffisance surrénale. Nous avons observé deux fois la raie blanche de Sergent (obs. XV et XVI).

Le blessé se refroidit très vite, sa peau donne une sensation de froid malgré la fièvre..

Localement, la tuméfaction s'est étendue considérablement. L'odeur est infecte, perçue à distance. Elle envahit toute la salle et il suffit d'entrer dans la pièce pour faire le diagnostic. *La plaie d'entrée ne suppure jamais.* Elle laisse écouler un liquide brunâtre où flottent des particules huileuses.

A ces symptômes principaux, peuvent s'ajouter quelques modifications cutanées. En plus de l'érysipèle bronzé ; on peut voir des phlyctènes, des marbrures.

A la radioscopie, le membre blessé s'éclaire beaucoup mieux que le membre sain, l'os paraît plus noir par contraste, tandis que la loge des vaisseaux se dessine en un cordon clair.

Dans quelques cas la radioscopie peut enfin permettre de fixer l'étendue et les limites de la propagation de la gangrène gazeuse [Lardennois et Pech (44-45), G. Gross (36), Chalier (7), Pierre Duval (26)].

II

ÉTUDE DE LA BLESSURE

Le siège de la blessure. — Les caractères de la plaie

Tétanos et gangrène gazeuse, sont deux affections voisines au point de vue biologique (90). Elles sont dues à des bacilles anaérobies, qui ne peuvent se développer dans le sang, liquide trop oxygéné. L'agent causal pullulera au niveau d'une plaie, et les toxines diffuseront rapidement dans l'organisme. Comme pour le tétanos, il faudra une porte d'entrée. Nous ne nous attarderons pas à discuter les gangrènes gazeuses survenant sans plaie ; et si Broca (5) en rapporte un cas, il a soin d'ajouter : « il est bien probable que l'inoculation a eu pour porte d'entrée une excoriation quelconque. »

On peut dire que la gangrène gazeuse est une des complications des plaies. Avant la guerre, la gangrène gazeuse était une affection oubliée. Cependant, elle peut compliquer des *blessures civiles*. Pendant la guerre, nous la trouvons signalée à la suite d'accidents de voiture par Delanglade et Gatellier (15), par Augé (2), par Weinberg et Séguin (96). Del-

bet (16) en rapporte un cas chez un blessé de la rue. Dionis-du-Séjour (22) en donne une observation survenue après un accident de batterie mécanique.

Ces cas ne sont sommes toutes que des raretés et on peut dire que la gangrène gazeuse est avant tout une des complications des plaies de guerre. Nous étudierons :

1° *Le siège de la blessure ;*

2° *La plaie.*

Le siège de la blessure

Le siège de la blessure joue un grand rôle dans le développement de la gangrène gazeuse. Cette affection se rencontre surtout à la suite des blessures des membres et tout particulièrement du membre inférieur. Nous ne reproduirons pas les multiples statistiques qui ont abouti à ces conclusions. Nous passerons simplement en revue les localisations diverses de la gangrène gazeuse, notant au passage leurs fréquences relatives.

Au niveau de la tête cette affection n'a été constatée qu'excessivement rarement, et encore est-il permis de se demander, si les cas observés étaient bien de la gangrène gazeuse ? Il faut pour qu'il y ait gangrène gazeuse, avons nous dit, qu'il y ait lésion musculaire.

Ombredanne (59) cite « un foyer gangréneux de la méninge molle et du cerveau observé à Verdun. »

Au niveau du cou, la gangrène gazeuse semble très rare. Guéniot (37) en a publié 2 cas. Devulder (21) en rapporte une observation.

Au niveau du thorax, la gangrène gazeusc peut se rencontrer, mais c'est alors le plus souvent, la propagation d'une gangrène gazeuse du membre supérieur.

Au niveau de l'abdomen, on trouve des gangrènes gazeuses, qui en se propageant du membre inférieur ont envahi la paroi abdominale. Abadie (1) en signale 2 cas (p. 191 et 207), Devulder 1 cas (21, obs. XXVIII, p. 92). Pour notre part nous avons observé 3 cas à point de départ abdominal.

OBSERVATION I

Plaie pénétrante de l'abdomen. — Gangrène gazeuse de la paroi. — Mort

Emile B..., blessé par balle le 5 mai, à 4 heures, à Laffaux.

Entré le 5 mai à 14 heures.

Orifice d'entrée à droite de l'ombilic.

Orifice de sortie à deux doigts au-dessus de la crête iliaque gauche. Issue d'épiploon. Blessé très shocké. Pouls à peine perceptible. Langue sèche. Facies cireux. Agitation.

Pensant à une lésion de l'artère épigastrique on intervient :

Réunion des deux orifices. Les muscles de la paroi abdominale : grand oblique, petit oblique, présentent au pour-

tour des orifices une couleur noirâtre ; ils s'effilochent, s'en vont par lambeaux.

Ils crépitent sous le bistouri, odeur caractéristique de gangrène gazeuse. En s'éloignant, on trouve les muscles successivement feuille morte, brunâtres ; ces muscles ne saignent pas, ne se contractent pas.

Large résection musculaire.

Hémorragie intra-peritonéale. Drainage du Douglas. La plaie est laissée largement ouverte. Mort.

OBSERVATION II

Plaie pénétrante de l'abdomen. — Perforation de l'estomac. — Gangrène gazeuse de la paroi. — Mort.

C... Julien, blessé le 15 août à Hurtebise, par éclat d'obus à 17 heures (Boue).

Entré le 16 août, à 2 heures.

Plaie pénétrante de l'abdomen. Blessé très shocké. Sérum... A 4 heures, laparotomie transversale. Deux perforations de l'estomac : sutures. Au niveau du grand oblique et du petit oblique, on trouve une bouillie noirâtre. Les muscles se déchirent sous la pince, crépitent. Odeur caractéristique. Large résection musculaire sur ce muscle brunâtre, puis chair lavée, ne saignant pas, ne se contractant pas.

Douze heures après l'opération, le pansement est traversé. Etat général très grave. Facies cireux. Pouls imperceptible à la radiale. Langue sèche. Vomissements. La gangrène gazeuse s'est étendue. La paroi est cireuse. Crépitation gazeuse. Au niveau de la plaie, on aperçoit les muscles noi-

râtres sphacélés. Il s'en écoule un liquide brunâtre, où flottent des particules huileuses. Mort le 17 août.

OBSERVATION III

Blessures multiples. — Plaie pénetrante de l'abdomen. — Section de l'anse sigmoïde. — Gangrène gazeuse de la paroi. — Mort.

L... Paul, blessé le 22 septembre, à 1 h. 30, au plateau de Californie, par éclat d'obus (temps pluvieux, boue).

Entré à 8 heures, le 22 septembre.

1° Plaie pénétrante de l'abdomen ;

2° Blessures multiples des deux membres inférieurs ;

3° Séton du coude droit ;

4° Séton superficiel du dos.

A 9 heures. — Laparotomie latérale. L'anse sigmoïde est sectionnée : Suture. Au niveau de l'orifice de sortie du projectile (fosse iliaque gauche) le muscle est noirâtre, on dirait qu'il est en putréfaction. Odeur caractéristique de gangrène gazeuse. La paroi est infiltrée de gaz, crépitation gazeuse. Large résection musculaire portant surtout sur le petit oblique. Ce muscle ne saigne pas, ne se contracte pas. Sa coloration varie du noir à la nuance chair lavée.

Débridement des autres plaies. Extraction de deux éclats, 40 centimètres cubes de sérum Leclainche et Vallée en injection.

A 18 heures L... est légèrement agité. Sueurs profuses. Pouls imperceptible à la radiale à 160. Respiration = 30. Au

niveau de la paroi abdominale, à droite, une petite plaque d'érysipèle bronzé, de la crépitation gazeuse. A gauche, vaste plaque d'érysipèle bronzé. Les muscles au fond de la plaie sont noirâtres, d'odeur fétide. Ecoulement de liquide séreux avec particules huileuses.

Mort le 22 septembre. A l'autopsie : tous les muscles de la paroi abdominale sont atteints. Au niveau de la plaie : coloration noirâtre. A distance, aspect feuille morte, les muscles crépitent sous la pince.

Au pied les gangrènes gazeuses sont très rares. Chalier en a obeervé un cas (7). Nous en avons une observation.

OBSERVATION IV

Plaie du pied. — Gangrène gazeuse. — Guérison.

T... Timboura (1), blessé par éclat d'obus, à Laffaux.

T... entre à l'ambulance dix-huit heures après sa blessure. Le pied gauche a été traversé au niveau du métatarse. Fracture de deux métatarsiens. Le pied est en pleine gangrène gazeuse. Il est tuméfié ; circulation veineuse, crépitation gazeuse, odeur caractéristique. Amputation de Syme. Tous les muscles du pied sont en pleine putréfaction.

A la jambe, la gangrène gazeuse est beaucoup plus fréquente. Elle peut ou frapper la loge antérieure ou la loge postérieure.

1. Nous noterons au passage, que quoiqu'ayant eu à soigner un nombre important de Sénégalais, ce cas de gangrène gazeuse est le seul que nous ayons observé chez eux. Seraient-ils plus résistants que les blancs ?

Si la gangrène gazeuse est localisée à la loge antérieure, une large myectomie peut assurer la guérison. (Nous en avons observé un cas). Mais si la gangrène gazeuse a pour point de départ la loge postérieure, toute la jambe est rapidement atteinte.

OBSERVATION V

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de jambe.

X... Jean, blessé le 23 octobre à 6 heures, au plateau de Californie, par éclat d'obus.

Entré à 11 heures.

1° Plaie de la jambe droite avec fracture : *Garrot* ;

2° Plaie du bras droit ;

3° Plaie pénétrante de la région frontale.

Sous anesthésie à l'éther : 1° débridement et esquillectomie du tibia (plaie de la loge postérieure). Ligature de la veine tibiale postérieure et de l'artère tibiale antérieure à son origine (pour plaies latérales); 2° débridement de la plaie du coude. L'articulation est intéressée ; 3° esquillectomie du sinus frontal. Ouverture du sinus maxillaire gauche. La dure-mère est ouverte ; le lobe frontal est éclaté au niveau de sa partie antérieure.

Le soir : Blessé agité. Le pouls est filant, rapide. Pas d'odeur au niveau de la plaie de la jambe. Nuit mauvaise.

Le 24. — Langue sèche, facies subictérique. Pouls très faible. La jambe droite est en pleine gangrène gazeuse. Odeur caractéristique. Désarticulation du genou.

Les jours suivants le moignon va très bien. Pas d'infection. Mais apparition de signes cérébro-méningés : Pouls ralenti, vomissements, coma. Le 31 octobre, évacuatiom au niveau du lobe frontal d'un abcès intra-cérébral.

Mort le 5 novembre d'encéphalite, alors que le moignon était en très bonne voie de guérison : Guérison de la gangrène gazeuse, mort par encéphalite.

La cuisse est la région qui prédispose le plus au développement de la gangrène gazeuse. C'est à ce niveau qu'on observe le plus de cas. Les énormes masses musculaires forment un milieu de culture très favorable aux anaérobies.

La gangrène gazeuse de la cuisse a tendance à se propager vers l'abdomen. Les gaz cheminent sous la peau et la crépitation sera perçue au niveau de l'abdomen.

La localisation à la cuisse de la gangrène gazeuse est d'un pronostic fatal.

OBSERVATION VI

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse cuisse. — Mort.

D... Armand, blessé le 16 avril, à 10 heures, par éclat d'obus, à Laffaux.

Entré le 17 avril, à 20 heures.

1° Fracture de la cuisse gauche au tiers inférieur, éclat d'obus inclus.

2° Plaie de la main droite. Un éclat au niveau de la tête du quatrième métacarpien droit.

Dès l'entrée on constate un placard d'érysipèle bronzé au niveau de la face externe de la cuisse gauche. Large débridement. Pointes de feu profondes.

La fracture du fémur est nette, sans esquilles.

Le 18. — Le placard bronzé a envahi toute la face externe de la cuisse, la fesse et la partie inférieure de l'abdomen. Au niveau de la cuisse : crépitation gazeuse. Odeur caractéristique. Le pouls radial n'est pas perçu. Le pouls fémoral est faible à 152.

L'état général est très grave, facies subictérique, légère excitation, sueurs abondantes, sécheresse de la langue. Mort.

Au membre inférieur enfin, la gangrène gazeuse peut se localiser encore à la fesse. C'est là une localisation assez rare. Chalier (7) en rapporte 2 cas ; Devulder (21) 3 cas ; Fievez (31) en a observé plusieurs cas.

Nous en avons observé un cas (obs. XXI).

Au membre supérieur, la gangrène gazeuse est moins fréquente qu'au membre inférieur.

Au niveau de la main, la gangrène gazeuse est très rare. Delanglade et Gatellier (15), Augé (2) en ont observé chacun un cas à la suite d'une blessure par accident de voiture.

A l'avant-bras, on rencontre des foyers de gangrène gazeuse. Ils se propagent le plus souvent à la partie inférieure du bras.

Tant que la gangrène gazeuse ne dépasse pas le tiers inférieur du bras, le pronostic reste favorable.

OSERVATION VII

Fracas du coude droit. — Gangrène gazeuse. — Guérison.

B... Joseph, blessé le 16 avril, à neuf heures, à Laffaux. *Séton par balle.*

Entré le 17 avril, à 17 heures.

Gros fracas de l'extrémité inférieure de l'humérus droit datant de trente-six heures. Odeur de gangrène gazeuse. Crépitation gazeuse.

Amputation du bras au tiers supérieur. Guérison.

Au niveau du bras cette affection présente beaucoup de points communs avec la gangrène gazeuse de la cuisse. La propagation se fera vers l'épaule et le thorax, tantôt au niveau de la région pectorale tantôt au niveau de la région scapulaire.

Le pronostic est excessivement grave.

OBSERVATION VIII

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse du bras. — Mort.

J... Théodore, blessé le 15 août, à 17 heures, à Hurtebise, par éclat d'obus.

Entré le 16 août, à 4 heures.

1° Plaies multiples de la face.

2° Plaie pénétrante de poitrine.

3° Grosse perte de substance au niveau de la face postérieure de l'épaule avec fracas de l'humérus gauche.

4° Plaie du coude gauche.

A son entrée, shock extrême, état très grave. Sérum... A 12 heures : désarticulation de l'épaule gauche, et large résection musculaire.

Les muscles du bras sont noirâtres, odeur caractéristique, ils crépitent sous le bistouri.

A 16 heures J... est agité, facies cireux, pouls extrêmement faible.

Le cœur présente un rythme à deux temps.

La gangrène gazeuse a envahi toute la région pectorale gauche.

Mort.

La plaie

Nous chercherons à préciser le genre de plaie qui se complique le plus souvent de gangrène gazeuse. Nous étudierons rapidement la profondeur, la dimension, l'aspect de la plaie et nous noterons, au passage, l'importance des blessures multiples.

Les causes qui favorisent le développement de la gangrène gazeuse sont multiples. En règle, la plaie qui se complique de gangrène gazeuse est une plaie des parties charnues des membres. Cette plaie est borgne ou elle communique mal avec l'extérieur. Le drainage ne se fait pas et par conséquent, l'oxygène de l'air ne pouvant y arriver, les anaérobies y pul-

luleront. Souvent il y a coexistence de lésions osseuses, lésions osseuses qui indiquent la violence du traumatisme (1).

Cette brutalité du traumatisme a un rôle très important. Aux déchirures musculaires causées par le projectile lui-même, il faudra ajouter les lésions de contusion, les lésions vasculaires qui siègent à une distance plus ou moins grande de la plaie même. Ces contusions, les lésions vasculaires entraînent une véritable mortification du muscle, mortification qui favorisera le développement des anaérobies. Cette notion de mortification des tissus, méconnue au début de la guerre, prend et à juste raison une importance de plus en plus grande et comme le dit Derache (20) : « Plus encore que les corps étrangers, je pense que les tissus nécrosés sont les facteurs essentiels de la gangrène gazeuse. S'il était possible de déposer dans les tissus sains, bien vascularisés, un éclat d'obus, même revêtu d'un morceau de vêtement, on observerait vraisemblablement la formation d'un abcès, mais pas d'éclosion de gangrène gazeuse ».

Papillon (41), avec beaucoup de justesse, insiste

---

1. Au point de vue fracture, il est utile de distinguer deux variétés :

1° *La facture par contact.* Là peu ou pas d'esquilles. La contusion des tissus musculaires voisins, est nulle ou très minime.

2° *La fracture par éclatement.* Dans ce cas, il y a un très grand nombre d'esquilles. Elles sont projetées dans les muscles, et agissent comme autant de projectiles. Dans cette forme la contusion musculaire est considérable. C'est cette variété de fracture qui prédispose particulièrement à la gangrène gazeuse.

sur le rôle du tissu contus. Il montre toute l'importance de cette lésion et aussi sa nouveauté.

Et ceci nous conduit à l'importance du séjour des corps étrangers. C'est un fait admis de tous, que la plaie borgne expose beaucoup plus que le séton à la gangrène gazeuse.

Il ne faut pourtant pas conclure, qu'un séton ne peut pas se compliquer de gangrène gazeuze. Non, ce serait une exagération (Obs. I, II, III, IV, V, VII, XII, XXI).

Le projectile, ou plutôt les projectiles ont un rôle capital. De ces projectiles, nous négligerons et l'éclat lui-même (1), la couche d'air et les projectiles épidermiques, pour insister sur la *bourre vestimentaire*.

Ces fragments de vêtements sont les grands vecteurs des bactéries du sol et des bactéries des matières fécales (40-83-88).

Leur rôle au point de vue apport microbien est considérable. Comme Sacquépée (77), Policard (63), Fiessinger (28) l'ont montré, c'est autour des débris vestimentaires, qu'apparaissent les premiers microbes.

A ces causes, nous ajouterons les garrots, les ligatures vasculaires et en général toutes les causes qui comprimant les vaisseaux empêchent la circulation (Hématome...)

---

1. L'éclat d'obus, à l'inverse de ce qui avait été soutenu, n'est pas stérile (expérience de M. Legroux).

Très souvent, en outre, le blessé qui fait de la gangrène gazeuse est un polyblessé. Ces blessures multiples interviennent en affaiblissant le blessé ; il a beaucoup saigné, il est shocké, et ces phénomènes généraux, s'ajoutant aux phénomènes locaux, que nous venons de voir, jouent certainement un grand rôle.

Malgré ces blessures multiples, la gangrène gazeuse ne frappe le plus souvent qu'une seule des plaies. Nous n'avons vu deux foyers de gangrène gazeuse que chez trois de nos blessés (Obs. IX, X, XI).

Les blessés des observations IX et X sont restés longtemps entre les lignes et ne purent être relevés qu'aux prix des plus grandes difficultés.

Ils n'entrèrent à l'ambulance que trente-quatre et quarante-trois heures après leur blessure.

ORSERVATION IX

Plaies des deux cuisses. — Gangrène gazeuse double.

L... Louis, blessé le 5 mai, à 11 heures, à Laffaux, par éclat d'obus.

Entré le 6 mai, à 18 heures : *Garrot.*

1° Plaie au niveau du pli fessier gauche.

2° A la face postérieure de la cuisse droite trois plaies. Fracture du fémur au tiers inférieur.

Dès son entrée : facies cireux, dyspnée intense, sécheresse de la langue et des dents. Pas de pouls radial.

La cuisse gauche est tuméfiée, blanchâtre ; circulation veineuse sous-cutanée. Vaste plaque d'érysipèle bronzé, siégeant à la partie moyenne de la face antérieure de la cuisse. A ce niveau on sent, sous la peau, un projectile. Crépitation gazeuse, odeur caractéristique. Ecoulement de liquide brunâtre où flottent des particules huileuses.

La cuisse droite présente le même aspect : érysipèle bronzé, crépitation gazeuse.

On essaie de remonter le blessé. A 21 heures sous anesthésie rachidienne, amputation de la cuisse droite passant dans le foyer de fracture. A gauche, larges débridements, pointes de feu.

Mort.

OBSERVATION X

Plaie des deux cuisses. — Gangrène gazeuse double. — Mort

C... Joseph, blessé le 5 mai, à Laffaux, à 17 heures, par éclat d'obus.

Entré le 7 mai, à 12 heures.

Etat d'infection très grave. Pas de pouls radial, facies jaunâtre. Les bruits du cœur sont lointains, assourdis, rythme à deux temps (à 140).

Les deux cuisses sont tuméfiées, blanchâtres, circulation veineuse, odeur caractéristique. Crépitation gazeuse remontant jusqu'à l'abdomen.

Au niveau de l'épaule gauche, plaie compliquée d'érysipèle bronzé, mais pas de crépitation gazeuse, pas d'odeur.

Expectation. Mort dans la nuit.

Pour terminer cette étude des causes favorisantes, nous noterons, en quelques mots, le rôle de l'état chimique de la plaie. Policard (63), Wright (98, 99, 100), Flemming, Gowaërts (34) ont attiré l'attention sur l'acidité des tissus, en cas de gangrène gazeuse.

Wright s'est particulièrement attaché à cette étude. Il a montré que le bacillus perfingens (qu'il appelle bacille de Welch) acidifie le milieu où il se développe et que pour se développer il a besoin d'un milieu acide (98).

Etudiant l'alcalinité du sang, chez ces blessés, Wright a pu assister à l'établissement de l'acidose tant locale que générale.

Des études de Wright, nous retiendrons deux points :

« Chaque addition d'acide — même d'acide carbonique — favorise la croissance du bacille de Welch dans le sérum, et nous savons que le muscle en exercice et ayant perdu de sa vitalité élabore des acides — carbonique et lactique — et que par conséquent, nous avons donc dans le muscle, fatigué ou coupé de sa source sauguine par un traumatisme, garrot, ligature ou diminution de circulation, une réduction locale d'alcalinité, qui serait favorable au développement des bacilles de la gangrène gazeuse » (Wright et Flemming, 99) et les conclusions de Wright (98) : « 1° que le bacille de Welch lorsqu'on le cultive en sérum rend ce milieu acide ; 2° que les humeurs normales du sang combattent le développement du bacille, grâce à leur alcalinité et à leur

pouvoir anti-tryptique normaux ; 3° que les humeurs du sang deviennent un milieu de culture favorable pour le microbe, lorsque nous émoussons leur alcalinité par un acide, ou leur pouvoir antitryptique par la trypsine et plus favorable encore lorsque nous faisons les deux ; 4° que l'infection septicémique gazeuse qui se développe chez un animal tué et placé dans l'étuve après une injection intraveineuse du microbe, est liée au développement de l'acidose, qui se produit toujours après la mort ; 5° que chez l'animal vivant, l'évolution de la gangrène gazeuse marche de pair avec une acidose locale et générale ; 6° qu'il y a chez l'homme une relation entre la toxémie caractéristique par gangrène gazeuse et l'apparition d'une très faible acidose ; 7° qu'une amélioration immédiate de l'état clinique du patient est obtenue par l'injection intraveineuse d'alcali ».

Gowaërts (34) interprète différemment ces phénomènes d'acidose ; pour lui « la toxémie de la gangrène gazeuse n'est peut-être pas spécifique, mais relèverait avant tout de l'acidose. Ce fait expliquerait le désaccord entre la faible toxicité de l'agent pathogène et l'intensité des symptômes qu'il provoque ». Gowaërts admet donc que ce serait l'acidose qui entraînerait tous les accidents, et, pourtant tous les auteurs, qui ont étudié les toxines des divers germes de la gangrène gazeuse, sont unanimes à relever leur très grande virulence.

Le bacillus œdématiens de Weinberg et Séguin

(94) « est après le bacillus tétani, le plus toxique des anaérobies de la flore des plaies. La toxine inoculée dans la veine du cobaye tue l'animal en vingt-quatre ou quarante-huit heures à la dose de 1/100 à 1/400 de centimètre cube ».

La toxine du bacillus perfringens tue le cobaye très rapidement (Steinhardt Harde, 84) ; en outre ce bacille secrète une toxine hémolytique (Costa et Troisier 13).

Le vibrion septique tue le lapin en sept à vingt-quatre heures, il possède aussi une hémotoxine (Nicolle, Cesari et Raphaël, 58).

La toxine du bacillus bellonensis tue le cobaye à la dose de un quart de centimètre cube (Sacquépée, 76).

Les toxines suffisent donc à expliquer la gravité de la gangrène gazeuse et l'acidose n'est qu'une conséquence de cette terrible affection.

III

ÉTUDE MACROSCOPIQUE

Nous étudierons successivement :

1° L'aspect extérieur ;

2° La plaie gangréno-gazeuse ;

3° Les lésions que l'on constate au niveau du membre blessé ;

4° Les lésions à distance ;

5° L'extension des lésions.

1

ASPECT EXTÉRIEUR

Le membre atteint de gangrène gazeuse est augmenté de volume ; la cuisse, par exemple, est tuméfiée en masse, saillies et méplats ont disparu, elle a pris un aspect en « poteau » et fait songer aussitôt à la phlegmatia alba dolens.

La peau est tendue ; au niveau de la partie centrale, elle présente un aspect de peau d'orange. Sa coloration est blanchâtre, cireuse, contrastant avec la coloration des autres régions. Sur cette peau

blanche, les veines sous-cutanées dilatées, se dessinent en cordons bleus. Ce signe peut nous faire supposer dès maintenant qu'il existe une gêne dans la circulation veineuse profonde et c'est en effet ce que nous vérifierons.

Dans un certain nombre de cas, on rencontre au pourtour de la blessure, ou même à une certaine distance une plaque de coloration saumonée, c'est *l'érysipèle bronzé* de Velpeau. Cet érysipèle bronzé se caractérise par une plaque de dimension variable, allant de la paume de la main, à celle d'un vaste placard. Sa couleur est saumonée ou cuivrée au centre. A la périphérie, la teinte est rouge et à ce niveau existe un bourrelet toujours perceptible au toucher. Cette plaque est légèrement en relief; elle est œdémateuse, le doigt y laisse son empreinte. Elle présente des variations de nuance, comparables à l'évolution des ecchymoses, comme le font remarquer A. et J. Chalier. Elle se déplace à la façon de l'érysipèle.

Chalier, Ombredanne (59), à côté de l'érysipèle bronzé, ont noté toute une série de manifestations cutanées, qu'ils baptisent suivant la teinte : érysipèle jaune sale, cuivré, lie de vin, gangréneux, chamois.

Cet érysipèle bronzé n'est nullement caractéristique de la gangrène gazeuse. C'est une simple coïncidence.

Dans nos observations nous trouvons 3 cas où il y eut coexistence d'érysipèle bronzé et de gangrène gazeuse, nous trouvons aussi deux blessés

atteints de gangrène gazeuse et qui au niveau d'une autre plaie, non gangréneuse, eurent une plaque d'érysipèle bronzé.

Quant aux phlyctènes et marbrures, ce sont là des troubles cutanés très tardifs et qui ne se rencontrent qu'à la période ultime de la maladie. On voit apparaître successivement des traînées de couleur lie de vin, des marbrures rougeâtres ou violacées. Les phlyctènes sont violettes ou noirâtres et contiennent un liquide clair ou rougeâtre.

La palpation met en évidence de l'œdème, et de l'emphysème sous-cutané. *L'œdème* est dur, la peau garde l'empreinte du doigt. Cet œdème est plus ou moins accusé, quelquefois très minime, quelquefois considérable.

Beaucoup plus important et caractéristique est *l'emphysème sous-cutané*. L'emphysème est d'abord profond ; les gaz se développent au niveau des muscles, puis peu à peu ils fusent dans le tissu cellulaire. C'est alors que l'on observera l'emphysème sous-cutané, caractérisé par la crépitation gazeuse et par du tympanisme.

En palpant la région tuméfiée, on perçoit une crépitation plus ou moins fine, on sent les bulles de gaz fuir sous le doigt. Cette sensation, à la fois tactile et auditive, est semblable à celle que donne l'emphysème sous-cutané consécutif à une fracture de côté, ou à celle que l'on peut percevoir après une injection d'oxygène sous la peau (1).

1. Il est des cas où cette infiltration gazeuse est considérable. On dirait que le blessé a été injecté d'air.

A la percussion on trouve de la sonorité, fait très important au point de vue clinique.

2

LA PLAIE GANGRENO-GAZEUSE

La plaie gangreno-gazeuse se caractérise par :

1° Son odeur ;

2° La tendance rapidement envahissante de la nécrose ;

3° L'absence de suppuration.

Au début, et c'est là un fait en apparence, en contradiction avec les données classiques, alors que l'état général est déjà touché, et qu'il y a du gaz dans les muscles, la plaie n'exhale pas d'odeur, ou plutôt cette odeur ne s'extériorise pas. Il nous semble que l'odeur n'est pas un « signal-symptôme » aussi fidèle qu'a bien voulu le dire. Devulder obs. XXI, (p. 21) fait également remarquer : « l'odeur des plaies est, en effet, un symptôme déjà tardif, du moins dans la plaie à faible ouverture cutanée » (1).

A cette période la plaie n'offre aucun autre caractère particulier. A cette phase, le diagnostic ne se fait qu'au cours de l'intervention (2).

---

1. Pour mettre en évidence l'odeur de la gangrène gazeuse dès le début de l'évolution, avec notre collègue et ami Constantini nous avons pris l'habitude, dans les cas suspects, de harponner dans la plaie, avec une pince de Kocher, un fragment de muscle. Celui-ci nous renseigne sur l'odeur.

2. L'existence de fines bulles gazeuses sous le périmysium, ne permettent pas à elles seules d'affirmer le diagnostic de gangrène

C'est à la période d'état que *l'odeur* devient un signe évident. C'est une odeur caractéristique, repoussante, persistante et bien difficile à définir. Chalier (8) la compare à l'odeur de souris.

« Odeur de gangrène, odeur de pourriture, odeur fade et particulièrement nauséeuse », dit Ombredanne (59).

Guermonprez (38) « distingue deux odeurs successives. La première est piquante, elle provoquerait le larmoiement, si elle était plus intense... La seconde est répugnante, réellement fétide... elle est fade, désagréable, et, peu à peu nauséabonde ».

La plaie, à cette période, est en pleine nécrose; les bords de la peau sont grisâtres. Un liquide brunâtre s'écoule et sur ce liquide flottent de fines particules huileuses. La pression fait sourdre des bulles de gaz. Quelquefois même, de la plaie s'échappent des lambeaux de tissu musculaire sphacélé.

A cette période, tous les tissus qui limitent la plaie sont totalement sphacélés ; ils sont noirâtres, verdâtres. C'est une véritable pourriture et les muscles s'effilochent, s'en vont en lambeaux.

Si l'évolution se poursuit, la peau autour de la plaie devient elle aussi noirâtre, elle se sphacèle.

Quant à la plaie elle-même, ses dimensions augmentent. C'est une vaste cavité limitée par du tissu noirâtre, verdâtre, qu'il est impossible d'identifier.

---

gazeuse. Chez plusieurs blessés, débridés précocement, nous avons vu de fines bulles gazeuses entre le muscle et le périmysium et il n'y eut pas par la suite d'infection gazeuse.

Enfin nous insisterons sur le fait, que jamais une plaie compliquée de gangrène gazeuse ne suppure. C'est là un fait noté par les anciens auteurs et on peut dire que toute plaie qui suppure n'est pas compliquée de gangrène gazeuse.

3

ÉTUDE DES LÉSIONS

Nous diviserons cette étude en deux périodes : Période de début, et période d'état. Nous étudierons également successivement la forme gazeuse et la forme œdémateuse.

Les lésions essentielles siègent au niveau des muscles et des vaisseaux.

Forme gazeuse

Période de début. — Au niveau de la peau, du tissu cellulaire on pourra constater les lésions communes à toutes les blessures de guerre : l'existence d'hématomes dus au cisaillement des vaisseaux. Ce phénomène se produit tout d'abord au niveau de la couche réticulaire sous-épidermique. La conséquence en est la formation de petits hématomes qui constituent des centres d'infection et d'autre part l'apparition de zones de nécrose au niveau de l'épiderme sus-jacent. Le derme cisaille également les vaisseaux qui lui arrivent. Il en résulte des hémorragies au

niveau de l'hypoderme, hémorragies qui se font autour des lobules adipeux.

Au niveau de l'aponévrose, les mêmes phénomènes se répètent avec les mêmes conséquences.

Le muscle enfin présentera les lésions maxima. A distance nous aurons des lésions vasculaires très importantes. Des parties de muscles, même des muscles entiers se trouveront privés de leur apport nutritif et deviendront facilement la proie des anaérobies. Des hémorragies se constituent plus ou moins disséminées dans les fibres musculaires. Enfin le muscle est contus et cela non seulement au voisinage du projectile (chambre d'attrition d'Ombredanne), mais encore à une grande distance (Papillon, 61).

A côté de ces troubles communs à toutes les blessures, dans la gangrène gazeuse, nous trouverons d'autres modifications musculaires. Le muscle n'a plus sa belle coloration rouge : il a un aspect chair lavée, blafard. Même à une certaine distance de la plaie, il ne saigne plus, il ne se contracte plus. La fibre musculaire est gonflée, turgescente. Enfin le muscle crépite sous le bistouri; c'est la crépitation gazeuse si spéciale. Les bulles gazeuses ont déjà infiltré le muscle et en pinçant le muscle entre deux doigts, on le sentira crépiter. L'odeur si caractéristique de la gangrène gazeuse est alors perçue.

Nous avons pu observer un cas de gangrène gazeuse dès son premier stade, trois heures après la blessure.

OBSERVATION XI

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse double.

G..., Isidore, blessé à Pontavert, à 18 heures, par éclat obus. (Temps pluvieux. Boue).

Entré à 19 h. 30.

1° Broiement de l'avant-bras droit à la partie supérieure : Garrot ;

2° Plaie pénétrante du bras gauche. Très shocké, très agité. Pas de pouls radial. Réchauffage, sérum. A 21 heures, amélioration. Le pouls est perceptible. Anesthésie à l'éther.

1° Désarticulation du coude droit. Les muscles radiaux et long supinateur sont remplis de gaz. Ils crépitent sous le bistouri. Odeur caractéristique. Les muscles ne saignent pas, ne se contractent pas. Leur couleur varie de la feuille morte à un aspect chair lavée, les fibres sont gonflées. Amputation du bras au tiers supérieur ;

2° A gauche. Extraction d'un éclat dans le biceps, ébarbage, igature de l'artère humérale au tiers supérieur pour déchirure latérale. Injection de 10 centimètres cubes de sérum Leclainche et Vallée (1).

11 août. — Etat très grave. Facies cireux, langue sèche. Pas de pouls radial, pouls fémoral faible à 130. Sueurs abon-

---

1. Le bras droit et le bras gauche ont été opérés simultanément par MM. Sambuc et Costantini, avec chacun leur jeu d'instruments, ce qui élimine la contamination de bras à bras.

dantes, légère agitation. Le bras droit va bien. A gauche, le biceps est noirâtre, les fibres musculaires sont sphacélées, odeur caractéristique. Large débridement et résection du biceps.

A 16 heures : état général meilleur. Pouls fémoral mieux frappé (124), 10 centimètres cubes sérum Leclainche et Vallée.

12 août. — Bras gauche : aspect blanc cireux. Tuméfaction, circulation collatérale de la partie supérieure du bras et de la région pectorale. Crépitation gazeuse. Mouvements de la main nuls, hypoesthésie. Odeur de gangrène gazeuse. Amputation du bras au tiers supérieur.

Examen. — Le biceps semble pourri, sa couleur varie du noir au vert. Par places, on trouve de petites cavités, véritables cavernes, dont la dimension varie de celle d'une noisette à celle d'une noix. A ce niveau, le sphacèle a complètement détruit tout le tissu musculaire. Leur aspect est grisâtre ou verdâtre. Le brachial antérieur présente à sa partie moyenne, une zone noirâtre. Au moment de l'amputation, biceps, brachial antérieur et coraco-brachial n'ont pas saigné, ne se sont pas contractés. Ils sont remplis de gaz. Leur couleur varie de la feuille morte au brun. Odeur épouvantable. L'artère humérale est obturée par un caillot qui de la ligature remonte jusqu'à la section.

16 heures : état très grave. Pouls très faible. Vomissements. 20 centimètres cubes sérum Leclainche et Vallée.

13 août. — A gauche, la surface de section est noirâtre ; le deltoïde est infiltré. Odeur caractéristique. Sous chlorure d'éthyle, désarticulation de l'épaule et résection du deltoïde. Ce muscle ne saigne pas, ne se contracte pas, de noirâtre il

va en s'atténuant jusqu'à la nuance feuille morte. Il en est de même pour le triceps.

16 heures : Pouls à 120. Urines, pas d'albumine, 20 centimètres cubes de sérum Leclainche et Vallée.

14 août. — La région pectorale gauche est tendue, cireuse. Crépitation gazeuse. En appuyant sur la région pectorale, on fait sourdre des gaz par la plaie. Toute cette zone infiltrée est limitée par une aréole bronzée. En arrière, l'infiltration gazeuse a dépassé l'omoplate. Mort.

De cette observation nous pouvons conclure : à la période du début on trouve comme lésions macroscopiques : du côté de la plaie du sphacèle, des muscles putréfiés. Le tissu musculaire est le premier frappé.

A distance le muscle est touché, c'est-à-dire qu'il ne se contracte plus, qu'il ne saigne plus ; au lieu d'être rouge vif, le muscle est pâle, il a un aspect chair lavée, couleur saumon. Il est imbibé de gaz, et ceux-ci fusent très loin.

Période d'état. — A la première période, les lésions étaient peu accentuées, peu nombreuses à la période d'état, elles vont s'individualiser. Elles vont devenir caractéristiques et vont s'étendre. Il ne va plus y avoir un seul tissu atteint : le muscle.

La peau est épaissie, le tissu cellulaire sous-cutané est bourré de gaz, de liquide. Il crépite quand on l'incise, liquide et gaz s'échappent en abondance. La couleur du liquide varie du jaune au brun. De fines particules huileuses flottent à la surface. Quant aux

gaz, ils s'échappent par la moindre ouverture, étant sous pression. Pour quelques auteurs, dont Guéniot (37) est actuellement le seul représentant, ces gaz seraient inflammables. Nous n'avons jamais observé ce fait, bien que dans plusieurs cas, nous ayons utilisé les pointes de feu profondes, selon la technique de notre maître M. Michaux (56).

Au niveau des plans profonds, la peau présente une coloration rouge brunâtre. L'aponévrose est quelquefois brunâtre ou verdâtre.

Le muscle. — Dès que l'on incise l'aponévrose, le muscle fait hernie à travers les lèvres de la plaie. Il semblerait que ce muscle soit sous pression dans sa loge. Il s'étale et cherche à occuper le plus de place possible. Cette dilatation, cet étalement sont dus aux liquides et surtout aux gaz. Cette augmentation de volume du muscle peut jouer un rôle important dans la pathogénie de la gangrène gazeuse. Ces masses musculaires tuméfiées compriment les vaisseaux et gênent la circulation (Kenneth Taylor, 41).

Sous le périmysium, on voit courir de fines bulles gazeuses. Le muscle est plus foncé que normalement, mais seule la coupe montre les vraies modifications. On constate souvent des hématomes, des déchirures musculaires, même à distance.

Si l'on incise le muscle, *in vivo*, on est frappé par :

1° *La crépitation gazeuse* ;

2° *L'absence de contraction musculaire* ;

3° *L'absence d'hémorragie.*

Nous ne reviendrons pas sur la crépitation. C'est

une des grandes caractéristiques de la gangrène gazeuse, avec l'odeur répugnante. Nous percevrons la crépitation en pinçant le muscle entre les doigts, ou en le coupant au bistouri. Tout le muscle est rempli de gaz, ceux-ci diffusant très loin et se propageant jusqu'aux points d'insertion musculaire.

Pour suivre les lésions musculaires, il nous sera nécessaire de procéder à une série de coupes, partant du point de lésion maxima (chambre d'attrition), jusqu'à ce que nous trouvions un muscle en apparence sain.

Au niveau de la chambre d'attrition, le tissu musculaire a complètement disparu. C'est une poche limitée par du tissu noirâtre ou verdâtre. Il est impossible d'identifier la membrane qui la limite, car tout le tissu est sphacélé, putréfié. De cette poche se dégage une odeur épouvantable ; du liquide brunâtre s'en écoule, mais il n'y a pas de pus.

C'est là, la zone de nécrose, de mort complète qui se propage et s'étend si rapidement.

Limitant cette région, nous trouvons une masse amorphe, homogène sans striation. C'est une sorte de pulpe de couleur feuille morte et il est absolument impossible de reconnaître là du tissu musculaire.

En nous éloignant un peu plus, nous trouvons un tissu, que l'on reconnaît être du muscle ; mais ce muscle est brunâtre, il ne saigne pas, il ne se contracte pas à la coupe. Les fibres musculaires sont dissociées ; entre elles, se trouvent de larges espaces

occupés par des gaz, des liquides. « Les fibres sont dissociées, comme si le tissu cellulaire qui réunissait leurs fibres à l'état normal eût disparu, et si la sérosité et les gaz eussent pénétré pour les écarter dans les interstices laissés par lui » (Mayet, 55).

Ces fibres sont gonflées, tuméfiées, elles ont perdu leur striation ; elles sont devenues très friables et se déchirent à la moindre traction. Ce muscle une fois coupé est sans consistance, il s'affaisse sur lui-même.

Dans ce tissu musculaire, de place en place, on trouve de petites cavernes. Ce sont des cavités dont le volume varie de celui d'une noisette à celui d'une noix. La paroi est verdâtre, sans consistance, se désagrégeant au moindre contact. Au centre on trouve un bourbillon vert-grisâtre. Ces cavernes ont une paroi épaisse de un demi-centimètre environ : tout autour, le muscle reprend très vite son aspect.

Ces petits centres de sphacèle apparaissent en tissu relativement sain.

Un peu plus loin, on trouve un muscle jambonné. Les faisceaux musculaires sont dissociés, séparés les uns des autres par de vastes espaces bourrés de gaz et de liquides. Quant aux fibres, elles sont tuméfiées, gonflées, elles ont un aspect plus compact, plus homogène que normalement. Ce muscle ne se contracte pas, ne saigne pas. A une distance plus grande, le muscle a un aspect chair lavée ; à part une certaine dilacération des faisceaux, une distension des espaces inter-fasciculaires, le muscle a un

aspect presque normal. La striation reparaît. Ce muscle ne se contracte pas, mais il commence à saigner légèrement. Le muscle devient de plus en plus rouge ; à la coupe il saigne et il se contracte, avec un peu de retard pourtant. C'est une réaction lente, ébauchée. La striation n'a pas encore toute sa netteté.

C'est enfin un muscle rouge pâle. Il se contracte sous la pince et le bistouri, il saigne à la coupe. Les fibres ont un aspect normal.

Plus loin, on trouverait le muscle typique : le muscle sain, rouge vif, se contractant sans retard, saignant abondamment à la coupe.

Tels sont les divers aspects que peut revêtir le muscle. Si on n'intervient pas, la zone du sphacèle s'étend rapidement ; les gaz fusent sous l'aponévrose, dans les espaces inter-fasciculaires, sous la peau, se propageant à distance.

L'affection d'abord localisée à un muscle, va frapper les muscles voisins.

Les vaisseaux. — Nous ne nous occuperons pas des blessures des vaisseaux, blessures qui sont le fait du projectile, mais des lésions qui sont dues à la gangrène gazeuse : *les thromboses*.

Si au cours d'une amputation, on examine l'artère, ou si l'on pratique une dissection, on est frappé par la très grande fréquence des cas où l'artère est thrombosée. On trouve un caillot brunâtre, rougeâtre, légèrement adhérent à la paroi et ce caillot

descend toujours très bas dans le membre. En amont il dépasse la lésion.

Nous insistons sur ce fait, que l'on trouve signalé dans quelques observations, mais sur lequel on n'a jamais attiré l'attention. Il nous semble que ce soit là une lésion caractéristique de la gangrène gazeuse.

Du côté des veines, nous trouverons un phénomène analogue. Très souvent, la veine principale est oblitérée par un caillot. Ce caillot est noirâtre, non adhérent. Il descend très bas vers l'extrémité du membre, et du côté de la racine il remonte au-dessus de la plaie.

Quelques auteurs ont signalé la présence de gaz dans les veines (Maisoneuve, Salleron, 80, Mayet, 55). C'est là un fait que nous n'avons jamais observé. Ces gaz sont peut-être d'apparition *post-mortem* (Trifaud).

Nous avons recherché dans la littérature médicale, les observations de thrombose des vaisseaux. Ces cas ne peuvent servir à établir une statistique, car très souvent l'examen des vaisseaux n'a pas été pratiqué. Nous-même, n'avons fait ces recherches que chez un petit nombre de blessés.

Le premier cas que nous signalerons est particulièrement intéressant et par sa date (1883), et par le fait que l'auteur « attirait l'attention » sur « la présence de petits caillots dans l'artère et la veine axillaire, fait que je ne trouve mentionné dans aucune observation de septicémie aiguë à forme gangréneuse » (Paquet, 62).

Dionis du Séjour (22) donne une observation ana-

logue. « La dissection du membre amputé, montre les vaisseaux, artères et veines, dont les parois sont friables, thrombosées dans tout leur trajet. »

Parmi les observations que donnent A. et J. Chalier (7) nous avons trouvé neuf cas, où les auteurs notent une oblitération des vaisseaux. Parmi ces observations, deux pourraient être discutées (obs. XIX, p. 105 ; obs. CVII, p. 375). Dans ces deux cas, l'artère sectionnée était oblitérée par un caillot. Ce caillot pouvant provenir de la coagulation par suite de la déchirure du vaisseau, nous les laisserons de côté. Il reste par contre sept observations où la thrombose est notée. Dans deux cas (obs. II, p. 44 ; obs. IIIC, p. 352) il y avait thrombose à la fois des artères et des veines. Dans trois cas (obs. XVIII, p. 100 ; obs. LXII, p. 228 ; obs. LXX, p. 246), thrombose de l'artère seule, et enfin deux cas d'oblitération des veines (obs. IX, p. 56 ; obs. LVI, p. 215).

Weinberg et Séguin (94) notent « fréquemment de grosses artères se trouvent oblitérées par des lésions inflammatoires : endartérite avec thrombus ». Ils rapportent deux cas de thrombose artérielle et deux cas de thromboses veineuses. Outre la thrombose, Weinberg et Séguin (95) ont constaté que « l'endartère est rugueuse et infiltrée de pigments noirs ». Au cours de leurs inoculations au cobaye du bacillus sporogenes et du bacillus perfringens, ils ont constaté que « les veines sont noires, oblitérées. »

G. Gross (34) note la thrombose des vaisseaux

comme un facteur étiologique très important de la gangrène gazeuse et il assimile la thrombose aux sections des vaisseaux, « la lésion vasculaire est bien entendu variable. Le vaisseau peut être sectionné, détruit par une véritable digestion, oblitéré par thrombose. »

Broca (5) note sans s'y arrêter l'existence de vaisseaux thrombosés.

« La thrombose des vaisseaux a été constatée plutôt rarement au cours des autopsies que nous avons pratiquées (3 sur 19) », dit Kenneth Taylor (41).

Fievez a vu et s'est attaché à signaler toute l'importance des thromboses. Il s'y arrête longuement et en rapporte un cas (31).

Gabriel Potherat (64) a observé une oblitération des artères de la jambe ; en plus la veine était obstruée par un caillot allant du creux poplité au talon. (Nous noterons que le blessé avait une section de l'artère poplitée).

Orticoni, Delage et Prat (60) notent également l'existence d'artérite et de phlébite oblitérante.

Tels sont les différents cas de thrombose de vaisseaux que nous avons pu relever. Il est certain que le nombre des cas de thrombose est beaucoup plus considérable. Dans la plupart des observations de gangrène gazeuse, on s'occupe surtout de thérapeutique et très peu de symptomatologie.

Reprenant nos observations personnelles nous trouvons *5 cas* où il y eut thrombose (nous avons certainement méconnu des cas de thrombose).

Dans les cas que nous rapportons, il n'existait aucune lésion vasculaire due à la blessure expliquant la coagulation. Nous avons éliminé l'oblitération signalée à l'observation XI. Dans ce cas l'artère humérale avait été liée pour une déchirure latérale, et on constata ultérieurement l'existence d'un caillot occupant toute la lumière de l'artère humérale au-dessus de la ligature.

En dehors de ces cas, dans les observations XII, XIII, XIV nous trouvons une oblitération de l'artère poplitée, dans l'observation XV c'est une thrombose veineuse, enfin dans l'observation XVI nous avons thrombose à la fois de l'artère et de la veine.

OBSERVATION XII

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de jambe. Thrombose des vaisseaux. — Guérison

G... Elie, blessé le 6 mai, à 16 heures, à Laflaux, par éclat d'obus.

Entré le 7 mai, à 21 heures.

1° Plaie pénétrante du genou droit, orifice d'entrée externe, un peu au-dessous de l'interligne articulaire. Orifice de sortie : face interne du plateau tibial, à trois travers de doigt au-dessous de l'interligne ;

2° Large plaie de la cuisse droite, très infectée ;

3° Plaie infectée jambe gauche.

Au cours de la résection du genou droit, on trouve un foyer de gangrène gazeuse, en arrière de l'article. Large résection. L'artère poplitée est intacte.

Les autres plaies sont débridées et nettoyées.

9 mai. — La jambe droite est froide avec placards violacés. Elle est gonflée, tendue. Circulation veineuse. Crépitation gazeuse. Odeur caractéristique.

Amputation de cuisse au tiers inférieur. *L'artère et la veine poplitées sont oblitérées par un caillot.* Guérison.

OBSERVATION XIII

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de jambe Thrombose de vaisseaux

S... Léonard, blessé au ravin de Margival, à 11 heures, le 16 avril, par éclat d'obus.

Entré le 16 avril, à 18 heures.

1° Fracture du col chirurgical de l'humérus gauche. Orifice d'entrée à la partie supéro-externe du bras, projectile dans le foyer de fracture.

2° Fracture de l'extrémité inférieure du tibia et péroné droits ;

3° Un projectile à la partie supérieure de la jambe droite :

4° Séton du mollet gauche ;

5° Plaie en tranchée du pied droit ;

6° Plaie de la région trochantérienne :

7° Plaie du nez.

Toutes ces plaies sont largement débridées. Ablation des

projectiles. La plaie du mollet gauche dégage une odeur fétide, crépitation gazeuse. Les muscles sont verdâtres. Résection musculaire jusqu'à ce que l'on soit en tissu paraissant sain.

A la jambe droite au niveau de la fracture de l'extrémité inférieure, artère et nerf tibial postérieur sont sectionnés. Le pied est froid : amputation dans le foyer de fracture.

19 avril. — Etat très grave. La gangrène gazeuse a envahi toute la jambe gauche. Signes d'intoxication profonde : syncopes, vomissements, pas de pouls radial.

Sous-anesthésie lombaire, désarticulation du genou. Mort dans la nuit.

Examen. — Outre les lésions musculaires typiques, on trouve *l'artère tibiale postérieure, le tronc tibio-péronier, l'artère poplitée oblitérés* par un caillot rougeâtre, légèrement adhérent.

Les veines sont également thrombosées.

OBSERVATION XIV

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de cuisse. — Thrombose des vaisseaux

F... Jean, blessé le 22 avril, à Margival, à 16 heures, par éclat d'obus.

Entré le 23 avril, à 4 heures.

1° Deux orifices à la face interne du genou droit. Un ori-

Les nerfs ont une coloration rouge lie de vin ; ils ont perdu leur consistance, leur belle couleur blanc nacrée habituelle, ils semblent imprégnés d'une sérosité roussâtre.

Les os ne présentent aucune modification ; seule la moelle osseuse semble plus liquide et plus foncée.

Du côté du système lymphatique, nous n'avons jamais observé de modifications. Il n'existe jamais d'adénopathie.

Forme œdémateuse

La forme œdémateuse se différencie de la forme gazeuse par les lésions au niveau de la peau et au niveau des muscles.

La peau est considérablement épaissie. Elle mesure de 3 à 4 centimètres d'épaisseur. A la coupe elle laisse écouler en grande aboudance un liquide filant, huileux.

La teinte générale de la coupe est jaunâtre, cireuse. Il ne s'échappe pas de gaz.

Comme dans la forme gazeuse, le muscle une fois mis à nu s'étale ; il est bourré de liquides et de petites quantités de gaz. De fines bulles gazeuses courent sous le périmysium. Quand on incise le muscle, du liquide s'échappe en abondance. Il crépite peu ou pas du tout. Au voisinage de la plaie, le muscle est verdâtre, il dégage une odeur fétide. Il s'effrite, s'en

va en lambeaux. A distance, ce muscle est pâle ; il ne se contracte pas, il ne saigne pas. Les faisceaux musculaires sont séparés par des espaces gorgés de liquide. La fibre musculaire est homogène, gonflée, volumineuse et très fragile.

Au niveau des espaces inter-musculaires et inter-fasciculaires, le tissu cellulaire est gorgé de sérosité. Il est de couleur jaune verdâtre et la moindre ponction, la plus petite incision laisse écouler ce même liquide jaunâtre.

Quant à la plaie elle est grisâtre, elle a un aspect diphtéroïde.

OBSERVATION XV

Blessures multiples. — Transfusion de sang. — Gangrène gazeuse de cuisse à forme œdémateuse. — Mort.

H... Léon, blessé le 9 avril, à 0 h. 30, à Prunay (pluie, boue).

Entré le 9 avril, à 8 h. 45.

1° Enorme fracas de la jambe droite :

2° Plaie superficielle du genou et partie inférieure cuisse droite ;

3° Plaie du métatarse et fracture du premier métatarsien gauche ;

4° Plaie superficielle du thorax ;

5° Séton avec orifice d'entrée au niveau de la nuque, orifice de sortie région malaire.

Au moment de l'entrée : shock extrême. Tension maxima :

6 centimètres (au Pachon). Pouls extrêmement faible et rapide. Pas de raie blanche de Sergent, 2 centimètres cubes d'huile camphrée intra-veineuse, sérum... L'état général s'améliore et sous chlorure d'éthyle désarticulation du genou droit, débridements des autres plaies (1).

A 11 heures, la numération du sang donne :

Globules rouges..... 3.000.000

Globules blancs..... 10.000

Les globules rouges (examen direct) sont intacts.

Hématoblastes très rares.

Formule leucocytaire { Polynucléaires, 91. Gros mononucléaires, 8. Mononucléaires, 1.

A quinze heures : L'état est très grave. Pas de pouls ; aussi on pratique une transfusion de 1.000 grammes de sang citraté. L'amélioration se fait sentir très rapidement et très nettement. A 18 heures on trouve :

Globules rouges..... 4.800.000

Globules blancs..... 30.000

Examen direct. — Un certain nombre d'hématies sont altérées, déformées, irrégulières. Les hématoblastes sont très nombreux.

Le blessé se remonte et va très bien les jours suivants.

14 avril. — La nuit a été mauvaise. Il a été agité, n'a pas dormi. L'agitation persiste, le facies est jaunâtre, la langue est sèche. Le pouls est faible, très rapide. La cuisse est tuméfiée en masse avec aspect cireux. Cette cuisse fait penser à

---

1. L'examen bactérioscopique de la plaie avait donné : gros bacilles immobiles, Gram positif.

la phlegmatia alba dolens. Le doigt laisse son empreinte, l'œdème est considérable. C'est presque le symptôme dominant. Signe du rasoir positif. A la percussion, faible sonorité au niveau du tiers supérieur de la cuisse partie externe. Pas de crépitation gazeuse. Cet examen est douloureux, et il se plaint en outre d'une douleur spontanée, continue, diffuse de la cuisse. Odeur faible et désagréable. La plaie a un aspect grisâtre, elle ne suppure pas, elle frappe surtout par son atonie.

En outre vomissements, douleurs abdominales ; la pression artérielle est de 7 (T. mx.).

Raie blanche de Sergent positive.

Sous chlorure d'éthyle amputation sous-trochantérienne. — Large résection musculaire. Un litre de sérum intra-veineux.

Examen. — La peau est considérablement épaissie, et mesure près de 2 centimètres d'épaisseur. Tout le derme est distendu par du liquide jaunâtre, qui s'écoule en grande abondance.

Une fois l'aponévrose incisée, on voit courir sous le périmysium de fines bulles gazeuses. Le muscle crépite faiblement sous la pince. Il y a très peu de gaz. Ce qui domine surtout, c'est l'infiltration œdémateuse. L'odeur qui se dégage est fétide, mais beaucoup moins que celle de la gangrène gazeuse à forme gazeuse. Les muscles sont profondément atteints. Au niveau de l'amputation, ils n'ont pas saigné, ils ne se sont pas contractés. A la partie inférieure de la cuisse, ils sont noirâtres, putréfiés. Par place dans le muscle saumoné, on trouve de petits foyers en plein sphacèle. Tous les muscles sont tuméfiés, gonflés, remplis de liquide et de gaz. La stria-

tion n'y est pas visible. Le tissu cellulaire qui sépare les muscles est distendu par du liquide jaunâtre. *La veine est oblitérée par un caillot.* Quant à l'artère, on trouve un petit caillot au niveau de la ligature faite lors de la désarticulation du genou.

Mort le 15 avril.

4

LÉSIONS A DISTANCE

A distance, les lésions sont beaucoup moins accentuées qu'au niveau du membre blessé.

Le caractère dominant est la congestion.

Foie. — L'ictère ou le subictère est très fréquent au cours de la gangrène gazeuse, surtout à la période terminale. Comme le fait remarquer Fiessinger (29), « cet ictère est dû à la fois à une atteinte parenchymateuse hépatique et à un processus d'hémolyse sanguine. »

Dans les cas de gangrène gazeuse avec ictère, Fiessinger, Hoffmann et Montaz (29) ont trouvé le foie en pleine dégénérescence graisseuse. L'existence de lésions hépatiques a été mise en évidence par la recherche de l'insuffisance glycuronique (Cloyne 11).

Pour nous, nous avons été frappé par la pâleur du foie, on aurait dit que cet organe avait été lavé.

La rate est hypertrophiée, molle et diffluente. Elle ne présente aucune lésion particulière.

Appareil pulmonaire. — Suivant Mayet (55), « les poumons congestionnés sont parfois le siège d'infractus ; dans les plèvres, le péricarde, les épanchements sont fréquents. » Suivant Chalier (7), « les poumons indépendamment d'un état congestif offrent parfois des infarctus noirâtres de la base, déjà signalés et décrits par Morand, et souvent il s'agit d'infarctus suppurés susceptibles de provoquer une pleurésie purulente de voisinage. »

Weinberg et Séguin (95) ont observé une broncho-pneumonie à bacilles fallax.

Orticoni, Delage et Prat (60) notent un cas avec apoplexie pulmonaire du type embolique.

Appareil circulatoire. — Suivant Chalier, « le cœur est souvent mou, pâle, il s'affaisse, s'aplatit sur la table d'autopsie, à l'instar du cœur des myocardites typhiques ».

Pour nous nous avons trouvé un myocarde pâle, exsangue, et un léger épanchement intra-péricardique séreux.

Capsules surrénales. — Comme Fiessinger l'a fait remarquer, la mort de ces blessés s'accompagne d'un véritable tableau clinique de *surrénalite aiguë*, « accélération du pouls, hypotension artérielle, douleurs abdominales, vomissements, phénomène de la raie blanche de Sergent ». Aussi n'est-il pas étonnant qu'on ait trouvé des lésions de ces capsules.

Chez un de leurs blessés, Fiessinger et Vignes (30) ont trouvé : « La capsule surrénale gauche est le siège d'une nécrose de coagulation massive qui inté-

resse toute la couche corticale... à la partie profonde de la couche corticale, les foyers hémorragiques dilacèrent la charpente et on tombe dans le grand foyer hémorragique central. Les lésions de la capsule surrénale droite sont exactement les mêmes. On retrouve la dégénérescence massive, la congestion marquée, mais à la partie interne de la corticale les foyers hémorragiques sont beaucoup plus restreints ; il existe des points de cette capsule surrénale où la substance médullaire est indemne à côté d'autres où la capsulation est nette avec exsudation hémorragique. »

Nous avons observé une hémorragie au niveau de la zone corticale, alors que la zone médullaire était à peu près complètement disparue (l'autopsie avait été pratiquée deux heures trente après la mort).

Reins. — La congestion est la lésion dominante (Mayet, Fiessinger). Chalier a observé de petits foyers apoplectiques.

Nous avons observé un foyer hémorragique au niveau de la zone corticale.

OBSERVATION XVI

Fracture de cuisse. — Gangrène gazeuse œdémateuse

F... Alphonse, blessé le 18 mai, à 23 heures, par éclat d'obus, à Prunay.

Entré le 19 mai, à 3 heures.

Fracture de cuisse gauche au tiers supérieur.

Deux orifices d'entrée au niveau de la face externe, au-dessous du grand trochanter. Deux projectiles inclus.

Sous éther : Esquillectomie (fracture avec éclatement et projection à distance de multiples esquilles). Large ébarbage musculaire. Extraction des deux éclats.

Des frottis faits sur du muscle paraissant sain ont montré des quantités de bacilles trapus, gros, immobiles, asporulés, Gram positif.

Le blessé va bien les heures suivantes.

20 mai. — F... a été agité toute la nuit. Il a arraché son pansement ; la plaie est grisâtre, dégageant une odeur désagréable. La cuisse est tuméfiée, blanchâtre avec circulation veineuse. On trouve une petite zone de sonorité à la percussion. Pas de crépitation gazeuse, mais par contre, il existe un œdème considérable.

L'état général est très touché. F... a les muqueuses décolorées, son facies est subictérique. Pas de pouls radial, subdélire, *raie blanche de Sergent positive.*

Sous chlorure d'éthyle, amputation dans le foyer de fracture. Exérèse musculaire de tout muscle ne saignant pas, ne se contractant pas (à 4 heures du matin).

Mort à 7 h. 30.

Autopsie à 10 heures. — Au niveau de la cuisse, la peau est blanchâtre, considérablement épaissie. Par l'incision s'écoule en abondance un liquide huileux, jaunâtre, les muscles sont gonflés, et laissent écouler ce même liquide. Ils crépitent faiblement sous le bistouri ; la quantité de gaz est très minime. Les muscles varient du noirâtre à la nuance feuille morte et saumonée. Il existe de volumineux héma-

tomes disséminés mais particulièrement nombreux à la face postérieure de la cuisse.

Artère et veine fémorale sont *thrombosées*.

D'une façon générale on est frappé par l'état d'anémie intense, tous les muscles, tous les organes sont pâles, livides.

Poumons. — Sont de couleur gris cendré, et sur ce fond les alvéoles se dessinent en noir. Le poumon droit est totalement adhérent.

Rien de particulier à la coupe.

Cœur. — Arrêté en systole. Le myocarde est très pâle.

Très minime épanchement péricardique séreux.

Foie. — Petit, présentant à sa surface une série de petites taches blanchâtres (1). Ce foie est adhérent sur toute sa surface au diaphragme. A la coupe, il crie sous le couteau (cirrhose ancienne), il saigne très peu. Sa coloration est très pâle.

Rate. — *Tube digestif*. — Rien de particulier.

Reins. — Au niveau du rein gauche, petit foyer hémorragique dans la zone corticale.

Capsules surrénales. — Examinées après fixation au formol. La zone médullaire est ramollie, et semble avoir disparu. Au niveau de la zone corticale, petite hémorragie.

---

1. L'examen histologique a montré qu'il s'agissait d'abcès cicatrisés.

5

EXTENSION DES LÉSIONS

Nous savons que le foyer initial de la gangrène gazeuse siège au niveau du tissu musculaire. Là, par suite d'un terrain favorable (éléments nutritifs, milieu acide), les anaérobies vont pulluler. Leur développement sera favorisé en outre par des troubles vasculaires et mécaniques.

Ces troubles vasculaires sont des plus variés : tantôt ce sera un garrot, la ligature d'un vaisseau, sa compression par un hématome (Sencert (81), Heitz-Boyer (39), Sacquépée (75), ou par le gonflement des tissus (Boyer (1) (3), Kenneth Taylor (41).

Le facteur d'ordre mécanique est la contusion. Nous avons déjà noté l'importance de ce facteur.

On peut donner la preuve expérimentale de l'importance de ces faits.

Vincent et Stodel (92) ont montré que l'injection de bacillus perfringens dans la cuisse du cobaye ne cause aucun accident ; mais la gangrène gazeuse se déclare, si l'on a ou appliqué un garrot ou « tenaillé » le muscle suivant leur expression.

Sacquépée (77) injecte à un cobaye une race de

---

1. Dès 1831, Boyer avait signalé la compression des vaisseaux par les tissus tuméfiés. Il y insiste longuement (p. 108 et suiv.).

bacillus bellonensis avirulente pour cet animal. Il suffit de placer un garrot à la racine de la cuisse pour que la gangrène gazeuse apparaisse.

Ces expériences montrent toute l'importance des lésions vasculaires et des lésions mécaniques, et leur rôle dans le développement de la gangrène gazeuse.

Du tissu musculaire, foyer initial, l'infection va rapidement envahir tout le muscle. Il est assez rare de voir la localisation à un seul muscle. Nous en avons observé un cas, et le muscle atteint se présentait comme une véritable tumeur gazeuse.

OBSERVATION XVII

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de la cuisse.

C... Louis, blessé au Chemin-des-Dames, à 17 heures, le 29 octobre, par éclat d'obus (Pluie, beaucoup de boue).

Entré à 21 heures.

1° Plaies pénétrantes des deux cuisses. Garrot à la cuisse droite;

2° Plaie de l'épaule gauche;

3° Plaie du bras gauche.

A 22 heures : Large débridement de la cuisse droite. On vérifie les vaisseaux fémoraux qui sont intacts. Extractions de plusieurs éclats. Large ébarbage. Traitement des autres plaies.

30 octobre. — A 18 heures : C... est agité, se plaint que le pansement de la cuisse droite est trop serré. Facies cireux,

langue sèche à la pointe. Pouls à 120 très faible. Température 39 degrés.

La cuisse droite est tuméfiée, blanchâtre, avec circulation veineuse.

A la percussion : sonorité très nette et localisée au tiers supérieur de la cuisse, sur la partie antéro-externe. Odeur caractéristique. Crépitation gazeuse.

Anesthésie à l'éther. Incision sur la partie médiane de la cuisse. Après avoir récliné le couturier, on aperçoit une *véritable tumeur, tumeur gazeuse, constituée par le muscle droit antérieur.* Ce muscle est gonflé, boursouflé, insuflé par les gaz. On voit courir les bulles gazeuses sous le périmysium ; et *seul le droit antérieur est atteint.* Les autres muscles du quadriceps sont indemnes. Les gaz du périmysium suivent les vaisseaux musculaires et gagnent la gaine vasculaire. Celle-ci est distendue par les gaz. L'artère fémorale est intacte, on la sent battre sous le doigt. On isole la tumeur musculo-gazeuse,et on l'enlève. Le muscle coupé à ses extrémités ne saigne pas, ne se contracte pas. Il est bourré de gaz. Il crépite sous le bistouri. Sa couleur noirâtre au niveau de la plaie va en s'atténuant vers les extrémités. Il est d'une couleur feuille morte puis chair lavée.

Mort le lendemain.

Rares sont les cas où l'on observe la gangrène gazeuse à ce stade, car très vite et même avec une rapidité déconcertante, l'infection va se propager ; d'autres muscles vont être atteints.

Cette propagation ne semble pas pouvoir se faire de proche en proche, car les muscles sont isolés les uns des autres par leur gaine. Il est à supposer que

cette dissémination se fait par l'intermédiaire des vaisseaux et la thrombose favorise peut-être encore cette propagation. En tout cas la thrombose, en empêchant la circulation, partant la nutrition, aide singulièrement l'infection.

En même temps qu'elle se propage localement, la gangrène gazeuse, par ses toxines, envahit très rapidement tout l'organisme. A ces toxines il faut attribuer l'atteinte rapide de l'état général et sans doute aussi les lésions du foie, des surrénales...

de dégénérescence et d'autolyse. Les lésions essentielles et constantes sont :

Un gonflement de la fibre ;

La disparition de la striation ;

La multiplication des noyaux périphériques et enfin *la grande abondance de leucocytes* dans les espaces inter-fasciculaires et inter-fibrillaires.

On peut schématiquement diviser en quatre périodes les lésions musculaires au cours de la gangrène gazeuse.

Au premier stade, le muscle est macroscopiquement sain.

Histologiquement on trouve une dislocation des faisceaux et des fibres (fig. 1).

Au deuxième stade, la dislocation s'est étendue et a séparé les myo-fibrilles les unes des autres (fig. 2).

Au troisième stade, à cette dislocation vient s'ajouter une rupture du sarcolemme, une atteinte de la myo-fibrille qui est entamée, comme rongée (fig. 2 et 3).

Enfin au quatrième stade, il est impossible de retrouver les caractéristiques du muscle. On n'a plus sous les yeux qu'une bouillie, une purée de leucocytes et de débris cellulaires.

Reprenons en détail ces diverses périodes.

Premier stade (fig. 1). — Macroscopiquement, ce muscle paraît sain ; ce n'est là qu'une apparence. Gaz et liquides ont dû diffuser et nous trouvons une véritable dislocation du muscle. Les faisceaux musculaires sont séparés les uns des autres par de

vastes intervalles clairs. On dirait que les muscles ont éclaté.

Fig. 1
Obs. XIV. — Muscle macroscopiquement sain, écartement des fibres thrombose des vaisseaux.

En regardant avec plus d'attention, on constate la disparition de la striation. Ce n'est pas là un fait absolument constant et à ce premier stade, la striation peut encore persister. Nous avons constaté en

outre que la striation longitudinale persiste plus longtemps que la striation transversale (Fiessinger fait la même remarque).

La fibre musculaire est gonflée, turgescente et a un aspect homogène. Par place, elle prend mal les colorants.

Entre les faisceaux on trouve un certain nombre de leucocytes.

OBSERVATION XIV (*suite*)

Examen histologique

Pièce n° 1 (premier stade). — Muscle paraissant normal macroscopiquement.

Il existe une dissociation des fibres musculaires qui sont séparées, écartées, les fibrilles étant encore groupées, quoique par place leur séparation s'ébauche. Très faible leucocytose. Les vaisseaux des muscles sont thrombosés. Disparition de la striation.

En un point, il existe une zone de nécrose. Le tissu musculaire n'est plus reconnaissable ; il n'y a plus qu'une purée de leucocytes et de fragments cellulaires avec par places quelques vestiges de la gaine de sarcolemme. Pas de bacilles visibles.

Pièce n° 2. — Vaisseaux poplités thrombosés macroscopiquement. Il existe une infiltration diffuse de polynucléaires autour des vaisseaux. L'endothélium est intact. Le caillot commence à s'organiser.

Pièce n° 3. — Mêmes lésions que dans la pièce n° 1, mais

il n'y a pas de zone nécrosée. La leucocytose est plus intense.

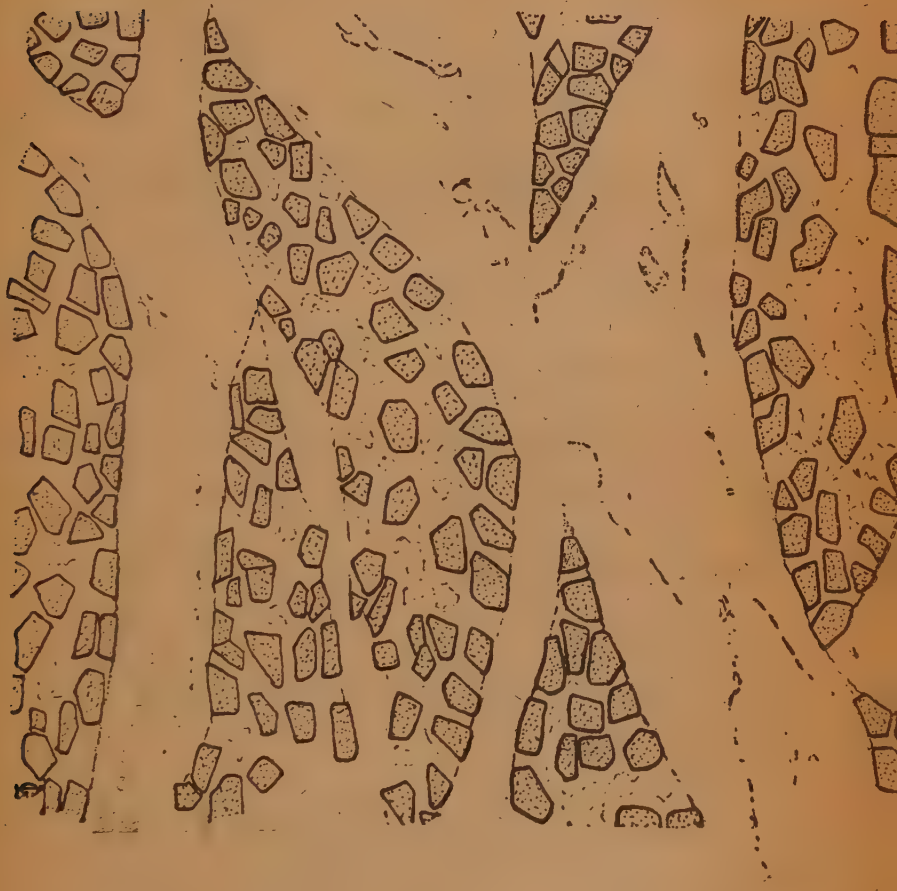

Fig. 2

Obs. VII, *deuxième stade.* — Obj. 4 ; oculaire 4.

Pièce n° 4. — Dislocation des fibres musculaires avec grosse leucocytose. Vaisseaux thrombosés. En un point, rupture de la gaine de sarcolemme avec érosion des fibrilles et pénétration de leucocytes.

Deuxième stade. — Ce stade est caractérisé par la dissociation des myo-fibrilles. Ici, nous aurons non seulement un éclatement, un écartement considérable des faisceaux et des fibres, mais encore des myo-fibrilles. Celles-ci seront séparées les unes des autres par de vastes espaces (fig. 2).

Les myo-fibrilles sont logées dans leurs logettes respectives, elles sont considérablement tuméfiées, boursouflées. Dans les espaces inter-fibrillaires, il existe une leucocytose considérable. A cette période, la striation a en général complètement disparu. (Dans l'observation VIII la striation longitudinale persiste encore par places).

Les noyaux des fibrilles sont répartis à la périphérie, et sont nombreux, 2, 3, 4 par myo-fibrille.

Les fibres musculaires ont un aspect compact, homogène, tout différent de l'aspect normal. Par places, elles prennent mal le colorant ; elles sont pâles ou présentent des inégalités de coloration, ce qui est dû à la dégénérescence de ces fibres (dégénérescence cireuse).

OBSERVATION VII (suite)

Examen histologique

Les fibres musculaires sont dissociées, écartées les unes des autres. Entre elles leucocytose moyenne.

Les fibrilles, elles aussi sont dissociées, avec leucocytose moyenne dans les espaces.

Les noyaux des fibres musculaires sont reportés à la périphérie.

Pas de striation.

Les vaisseaux sont thrombosés.

Les bacilles sont très nombreux dans les espaces inter-fibrillaires. Bacilles trapus, Gram positif.

OBSERVATION VIII (suite)

Examen histologique

Les fibres musculaires sont séparées les unes des autres. Les fibrilles sont aussi dissociées ; entre-elles se trouvent de larges espaces, où l'on voit une grande quantité de leucocytes.

Noyaux abondants et à la périphérie de la fibrille.

Les leucocytes sont surchargés de granulations noires.

Striation persistante par places.

En d'autres points dégénérescence cireuse de la fibre.

Bacilles peu nombreux. Gram positif.

Les vaisseaux sont thrombosés.

Troisième stade. — L'évolution s'est poursuivie et nous allons, en plus de la dislocation, trouver une nouvelle lésion : une atteinte de la myo-fibrille. Jusqu'à cette période nous trouvions la myo-fibrille tuméfiée, la striation avait disparu, les noyaux étaient passés à la périphérie.

A ce nouveau stade, nous allons trouver toute une série de lésions de dégénérescence de la fibrille allant jusqu'à sa disparition (fig. 3). A ce stade, il faut noter également la rupture de la gaine de sarcolemme.

Nous trouvons tout d'abord une myo-fibrille tuméfiée sans striation avec deux, trois ou quatre noyaux

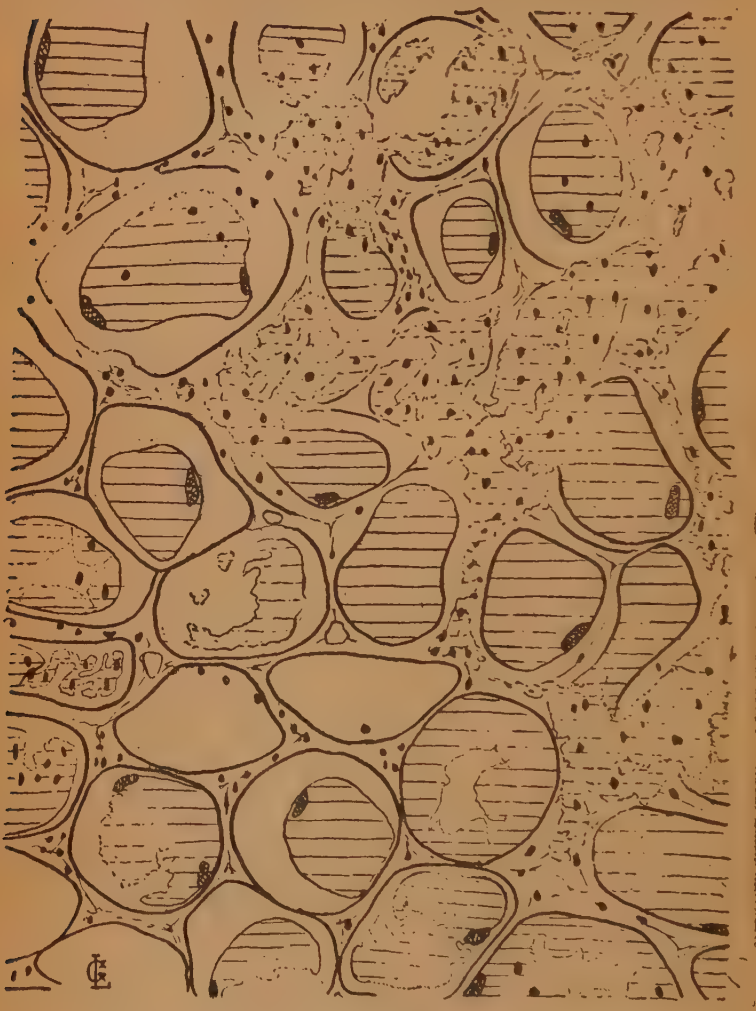

Fig. 3.
Obs. XV, *3e stade*.

périphériques. Si la myo-fibrille semble intacte quant à sa forme elle est atteinte dans sa structure. Elle se

colore mal, elle est pâle, inégalement colorée, elle est frappée de dégénérescence cireuse (Lecène, 47).

A côté, nous trouvons la gaine de sarcolemme rompue et dans ce cas, presque toujours, la fibrille est érodée ; on dirait qu'elle a été rongée sur un de ses bords (phénomène d'autolyse). Cette érosion, cette encoche creusées dans la myo-fibrille varient comme dimension, tantôt on ne voit qu'une érosion minime, puis, en cherchant sur les préparations, on trouve l'érosion qui augmente et il arrive un stade où la myo-fibrille a disparu.

Par suite de la superposition des plans, on peut trouver au niveau de la coupe, une gaine intacte mais vide de fibrilles. Il ne reste plus que quelques débris cellulaires se colorant mal ou même une loge complètement vide. Ceci correspond à une gaine rompue en un point de sa longueur.

Sur la figure 5 on peut trouver les divers stades de myo-fibrilles depuis la fibrille intacte, puis son érosion et enfin sa disparition complète. On voit de même des zones où les gaines de sarcolemme existent encore, d'autres où elles sont éclatées, disloquées.

Dans ces espaces inter-fibrillaires, on voit des leucocytes en très grand nombre et particulièrement abondants entre les fibres.

Il reste à noter la pénétration des leucocytes dans la myo-fibrille au niveau de la rupture du sarcolemme (fig. 3). Là, où le sarcolemme est déchiré quelques globules blancs pénètrent dans la gaine et

de là vont gagner la myo-fibrille. Ce sont, sans doute, ces leucocytes qui, véritables cellules digestives (Ranvier), feront disparaître la fibrille par autolyse.

OBSERVATION XVIII

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse du bras

L... François, blessé le 5 mai, à 8 heures, par éclat d'obus, à Laffaux.

Entré le 5 mai, à 17 heures.

1° Broiement de l'avant-bras gauche (l'artère humérale avait été liée à 12 heures au poste de secours), amputation au tiers supérieur de l'avant-bras dans le foyer de fracture ;

2° Plaie de la face postérieure de l'avant-bras droit avec écornement du *cubitus* ;

3° Plaie au niveau du bord externe de l'omoplate gauche, projectile intra-pulmonaire.

7 mai. — L'avant-bras et la partie inférieure du bras gauche sont tuméfiés, odeur caractéristique, crépitation gazeuse.

Atteinte profonde de l'état général. Amputation du bras au tiers supérieur.

8 mai. — Etat satisfaisant.

10 mai. — Apparition d'érysipèle bronzé au niveau de la région deltoïdienne et scapulaire gauche. Pointes de feu profondes. Le moignon va très bien.

Après deux ponctions de l'hémothorax gauche, la guérison survient.

Examen histologique. — Dissociation des fibres muscu-

laires qui sont séparées les unes des autres, entre elles grande quantité de globules blancs.

Ces fibres musculaires sont elles-mêmes dissociées en leurs fibrilles ; à ce niveau existe une grande quantité de globules blancs. La striation a disparu.

Chaque fibrille possède trois ou quatre noyaux périphériques. Ces fibrilles sont soit intactes logées dans leur gaine ou bien cette gaine est déchirée. Par places, on trouve toute une série de lésions des fibrilles. C'est d'abord une fibrille qui se colore mal, qui est pâle, puis c'est une fibrille plus ou moins autolysée avec pénétration ou non de leucocytes.

Il est même des fibrilles qui ont à peu près complètement disparu ; il ne reste plus que quelques débris cellulaires.

Il existe une zone de la préparation où le muscle est complètement méconnaissable.

Le sarcolemme qui sépare les fibrilles a presque disparu et il existe simplement des leucocytes avec quelques globules rouges.

Les vaisseaux qui circulent dans le muscle sont thrombosés.

On trouve dans cette préparation au niveau de la zone de nécrose et dans les espaces inter-fibrillaires des quantités de cocci.

Ces cocci sont Gram positif, parfois disposés en chaînette.

Quatrième stade. — Cette période correspond à une nécrose complète du muscle. Histologiquement, ce tissu est complètement méconnaissable.

On ne trouve plus qu'un magma se colorant mal et surtout ne retenant pas les couleurs basiques, alors que l'éosine (colorant acide) est mieux fixée. De la

gaine de sarcolemme, il ne reste plus que des vestiges, des fragments. Il n'est plus possible d'identifier les logettes des fibrilles.

Ce qui frappe en outre c'est la grande quantité de globules blancs et rouges.

Parmi ces leucocytes, les mononucléaires dominent, mais ils sont très altérés.

Tantôt c'est le noyau qui a plus ou moins disparu, ou bien il s'est fragmenté. D'autres semblent surtout frappés au niveau du protoplasme ; celui-ci est granuleux, vacuolaire.

Les globules rouges sont irréguliers, déformés.

Par places, on trouve des débris de fibrilles sans noyaux.

En résumé : nécrose totale avec mort ou tout au moins dégénérescence des globules blancs.

OBSERVATION III (suite)

Examen histologique

Pièce n° 1. — Muscle paraissant normal.

Il existe une dissociation des fibres musculaires. La striation longitudinale existe, tandis que la striation transversale a disparu. Leucocytose considérable.

Les vaisseaux, artères et veines sont thrombosés avec infiltration diffuse de polynucléaires à la périphérie.

Examen bactériologique négatif.

Pièce n°2. — Muscle verdâtre. C'est une purée de leucocytes il est impossible de retrouver les caractéristiques du

tissu musculaire. Par places, on trouve des fragments de sarcolemme.

Dans cette bouillie, il est des zones où les leucocytes sont en dégénérescence avec le noyau en pycnose, d'autres ont gardé leur noyaux, mais le protoplasme est granuleux, vacuolaire.

Quelques globules rouges. On trouve des quantités de bacilles assez courts, mais gros, renflés, plus larges au centre qu'aux extrémités, Gram positif. Quelques bacilles sont englobés dans les leucocytes.

Les vaisseaux (1). — Nous avons vu que les gros vaisseaux sont thrombosés. En examinant ce caillot, on constate qu'il est en voie d'organisation (presque toutes nos pièces ont été prélevées au cours d'opérations et fixées aussitôt au sérum formolé).

En plus de la thrombose, on trouve de la congestion et de l'infiltration par des polynucléaires. Cette infiltration a lieu à la périphérie au niveau de la couche moyenne du vaisseau. Il n'a pas été trouvé de lésion de l'endothélium.

Non seulement les gros vaisseaux sont thrombosés, mais encore dans toutes nos préparations, nous avons trouvé de la thrombose de tous les petits vaisseaux.

Nous insisterons sur ce fait qui nous semble important et qui nous a paru être d'une constance remarquable.

---

1. Nous tenons à remercier notre maître M. Laffitte et M. Ménétrier qui ont bien voulu nous diriger et nous conseiller pour l'examen de ces coupes.

Ces petits vaisseaux présentent également de la congestion et de l'infiltration de la couche moyenne périphérique.

OBSERVATION XIX

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de jambe

B... Marcel, blessé au Chemin-des-Dames, à 15 h. 30, par éclat d'obus.

Entré à 17 h. 30, le 17 août.

1° Fracture ouverte du coude droit ;

2° Vaste délabrement de la face postérieure de la jambe gauche, hémorragie.

A 18 heures, sous anesthésie à l'éther : 1° résection du coude, suture primitive de la synoviale ; ligature de la veine tibio-péronière sectionnée, extraction d'un éclat, large résection musculaire.

18 août, à 15 heures. — La jambe est atteinte de gangrène gazeuse : tuméfaction, circulation veineuse, crépitation, odeur caractéristique. Désarticulation du genou, guérison.

Examen histologique

Pièce n° 1. — Les fibres et les fibrilles sont dissociées, largement séparées les unes des autres, très grosse leucocytose. Par places, rupture de la gaine de sarcolemme avec autolyse de la fibrille. Thrombose des vaisseaux, bacilles dans les espaces inter-fibrillaires surtout nombreux au niveau des fibrilles plus ou moins érodées et pénétrant avec les leucocytes dans ces fissures.

Pièce n° 2. — Vaisseaux poplités : le tissu conjonctif péri artériel est congestionné, infiltré par une grande quantité de polynucléaires. Pas de lésion de l'endothélium. Pas de bacilles.

Forme œdémateuse. — Nous venons de décrire les lésions que l'on rencontre dans la gangrène gazeuse proprement dite. La forme œdémateuse présente des lésions sensiblement identiques (fig. 5 .

Les espaces qui séparent les fibres semblent plus volumineux que dans la forme gazeuse, par contre les fibres paraissent moins tuméfiées. Les gaines de sarcolemme sont beaucoup plus nettement visibles. Elles se dessinent avec une très grande netteté, tandis que dans la forme gazeuse elles sont accolées à la fibrille.

La leucocytose est moindre, par contre le nombre des hématies est plus considérable. Ces hématies sont très altérées et déformées.

OBSERVATION XV (*suite*).

Pièce n° 1. — Peau : l'hypoderme est considérablement distendu, ainsi que le tissu cellulaire. Grosse leucocytose. Petite suffusion hémorragique au niveau des glandes.

Pièce n° 2. — Muscle : très grosse dislocation des fibres et des fibrilles avec leucocytose surtout marquée dans les espaces inter-fasciculaires. Les gaines de sarcolemme sont éclatées par places. Les fibrilles sont intactes ou plus ou moins échancrées avec pénétration de leucocytes. Par places la

fibrille a disparu ou il ne reste que des débris cellulaires. Noyaux périphériques, thrombose des vaisseaux.

Bacilles nombreux dans les espaces inter-fasciculaires et inter-fibrillaires très nombreux ; lorsqu'il y a rupture du sarcolemme on les voit pénétrer dans la fibrille accompagnés de leucocytes. Bacilles trapus. Gram positif.

Pièce n° 3. — Muscle prélevé auprès d'une cavité sphacélée. A la périphérie on ne trouve que des leucocytes et encore très altérés. En s'éloignant on trouve de la dissociation des fibres et fibrilles, grosse leucocytose inter-fasciculaire-pas de bacilles dans la zone sphacélée.

Lésions à distance

A distance, les lésions histologiques sont comparables aux lésions macroscopiques. Le plus souvent elles sont minimes, car étant donnée la brutalité de l'évolution elles n'ont pas eu le temps de se constituer.

Foie. — Lésions minimes (Fiessinger et Vignes (30). Chez le blessé, de l'observation XVI nous n'avons trouvé aucune lésion histologique.

Rate. — « Toute la pulpe splénique est bourrée de « globules rouges avec très peu de lymphocytes » (Fiessinger et Vignes).

Capsules surrénales. — Fiessinger et Vignes ont trouvé « une nécrose de coagulation massive qui intéresse toute la couche corticale. Les noyaux sont dif-

ficilement colorables, le protoplasme est frappé d'homogénéisation avec atrophie ».

Moelle osseuse. — Dupérié (25) signale « une réaction myéloïde franche : hématies nucléées nombreuses, grande forme lymphocytoïde, de proméylocytes et de myélocytes neutrophiles, quelques rares éosinophiles avec ou sans basophiles ».

Sang. — Au cours de la gangrène gazeuse il existe une anémie intense. Le sang est pâle. Les différentes numérations qui ont été faites montrent une diminution des globules rouges avec apparition d'hématies nucléées (Dupérié (25), Weinberg et Séguin (95)).

Il existe un grand nombre de globules rouges irréguliers. Il y a anisocytose, polychromatophilie. L'atteinte des hématies est très profonde, ce qui n'est pas étonnant si l'on se rappelle les toxines hémolytiques de ces anaérobies (Costa et Troisier (13).

Le taux de l'hémoglobine a considérablement diminué et peut tomber à 30 o/o.

Du côté des globules blancs, il y a hyperleucocytose (25 à 40.000) avec polynucléose (80 o/o). (Voir obs. XV).

Hémoculture. — L'hémoculture est le plus souvent négative chez le vivant (Weinberg et Séguin (95). Nous ne parlerons pas des hémocultures faites *post-mortem* et qui sont presque toujours positives.

V

HISTO-BACTÉRIOLOGIE

Nous avons laissé complètement de côté l'étude bactériologique de la gangrène gazeuse. Nous dirons cependant quelques mots de la localisation des microbes dans les tissus.

Au niveau de la plaie, les microbes de la gangrène gazeuse sont toujours très facilement retrouvés (Weinberg et Séguin (95), Mairresse et Régnier (102). Pour notre part, nous n'avons pu faire cet examen que dans 3 cas (obs. XV, XVI et XXIV). Nous avons dans ces 3 cas, trouvé en très grande abondance de gros bacilles asporulés, possédant une capsule, prenant le Gram et *immobiles in vivo*. Nous n'avons pas trouvé d'association microbienne.

Beaucoup plus intéressante est la recherche du microbe dans les coupes. Pour chaque pièce, nous avons fait trois colorations, l'une à l'hématoxyline et éosine, l'autre au van Gieson et la troisième selon la méthode de Gram. Les résultats sont d'ailleurs superposables. Cet examen nous a permis de trouver des microbes chez huit de nos blessés, tandis qu'un

seul (bien que nous ayons examiné 4 pièces) ne présentait pas de micro-organismes (obs. XIV).

Quels sont ces microbes ?

Sept fois sur huit, nous trouvons un bacille assez court, trapu, non sporulé, coupé assez nettement à ses extrémités. Ce bacille prend le Gram. Dans quelques préparations, il nous a paru enveloppé d'une capsule. Nous avions trouvé dans des frottis faits sur le muscle *in vivo* un bacille analogue, possédant une capsule et qui était immobile. Nous croyons qu'il s'agit là d'un bacille du groupe du bacille perfringens. Ces bacilles sont toujours très abondants et dans quelques cas leur aspect fait penser aux bacilles diphtériques moyens ; ils rappellent un paquet d'épingles jeté sur une table. Nous l'avons trouvé dans les observations III, VII, VIII, IX, XV, XIX et XX.

A côté de ce bacille, dans 2 cas, nous avons trouvé des cocci très nombreux, Gram positif quelquefois disposés en chaînette, sans doute des streptocoques. Dans l'observation XVIII, ces cocci étaient seuls, dans l'observation XX on rencontre à la fois cocci et bacilles.

Les seules pièces où nous n'ayons pas trouvé de micro-organismes sont celles de l'observation XIV.

Dans quels tissus trouve-t-on les bacilles ?

Là, encore, nous retrouvons cette affinité toute spéciale pour le muscle. C'est dans le muscle et dans le muscle seul que nous allons trouver les bacilles. Nous avons longuement cherché les figures

microbiennes dans les vaisseaux thrombosés sans jamais en rencontrer. Par contre, dans le muscle, par places, les bacilles pullulent.

Les bacilles sont rares dans le muscle au premier stade (obs. XX).

Dans l'observation III, le muscle au premier stade ne contient pas de bacilles.

Au stade deux et trois, nous trouvons des bacilles en très grande abondance.

Au quatrième stade, stade de nécrose, dans la plupart des préparations nous n'avons pas trouvé de bacilles.

Dans les coupes de muscles, on trouve surtout ces bacilles dans les espaces inter-fasciculaires et inter-fibrillaires. C'est là qu'ils sont nombreux et groupés. Aux premiers stades, nous n'avons pas vu de bacilles à l'intérieur des fibrilles. Mais par contre au troisième stade, stade où le sarcolemme est rompu, on peut assister en quelque sorte à la pénétration des bacilles (fig. 4).

Là, nous voyons des bacilles gros, trapus, pénétrer dans la myo-fibrille par la déchirure du sarcolemme. Cette pénétration se fait en même temps que celle des leucocytes.

Nous n'avons pas vu de bacilles au centre de la myo-fibrille ; les bacilles se trouvent toujours dans la zone de nécrose de la fibrille et ne la dépassent que légèrement.

Dans un cas, nous avons vu des bacilles à l'intérieur des leucocytes. En règle, il nous a semblé que

le nombre des leucocytes et celui des bacilles variait en raison inverse. Plus il y a de leucocytes et moins il y a de microbes ; plus il y a de microbes et moins il y a de leucocytes.

Fig. 4
Obs. XI, *troisième stade*. — Pénétration des bacilles dans la fibrille. Objectif immersion 1 1/2, oculaire 4.

Nous n'avons pas constaté de bacilles au niveau des vaisseaux, des nerfs ou de la peau.

Nous n'avons pas recherché les bacilles dans la mœlle osseuse. D'après Grégoire et Mondor (35) on les retrouverait nombreux à ce niveau.

A distance, la présence du bacille doit être rare car c'est surtout par sa toxine que frappe la gangrène gazeuse. Cependant Weinberg et Séguin ont observé chez un de leurs blessés une broncho-pneumonie à bacillus fallax.

OBSERVATION XI (suite)

Pièce n° 1. — Muscle crépitant brunâtre. Dislocation des faisceaux, des fibres, des fibrilles. Grosse leucocytose dans les espaces inter-fibrillaire. La plupart des fibrilles ont gardé leur forme, mais la striation n'existe plus. Quelques fibrilles sont échancrées et c'est à ce niveau que l'on voit leucocytes et bacilles pénétrer. Les noyaux des fibrilles sont périphériques et nombreux. Par endroits, petits foyers hémorragiques. Les vaisseaux sont thrombosés.

Il existe une très grande quantité de bacilles. Ces bacilles sont gros, assez courts, possédant une capsule. Ils se trouvent dans les espaces inter-fasciculaires et inter-fibrillaires.

Par places, les bacilles pénètrent dans les fibrilles échancrées.

Ces bacilles se présentent comme des épingles jetées sur une table, rappelant par leur position les bacilles diphtériques moyens. Là, où il existe de grosses quantités de bacilles il n'y a pas de leucocytes.

Pièce n° 2. — Artère et veine humérale, muscles voisins. Les vaisseaux sont thrombosés, le caillot est en voie d'organisation. Artérite sans réaction nette de l'endothélium.

Mêmes lésions musculaires avec en plus une zone où le muscle est totalement méconnaissable : purée de leucocytes et de globules rouges. Ces leucocytes ont un noyau en pycnose, d'autres ont un protoplasme granuleux. Par places, on trouve quelques débris de fibrilles musculaires sans noyau.

Pièce n° 3. — Dissociation des fibres et des fibrilles, avec grosse leucocytose. Les fibrilles ont perdu leur striation, noyaux périphériques, bacilles nombreux dans les espaces péri-fibrillaires. Bacilles gros, trapus, Gram positif. Les vaisseaux sont thrombosés.

Pièce n° 4. — Muscle noirâtre, crépitant. Outre la dissociation existe une atteinte des fibrilles. Grosse leucocytose dans les espaces inter-fibrillaires surtout marquée dans les zones où les fibrilles sont intactes.

Par places, les fibrilles se colorent mal tandis que d'autres sont érodées et que d'autres ont complètement disparu. Des loges sont complètement vides.

Les noyaux sont périphériques, trois ou quatre par fibrilles. Par endroits, il ne reste plus qu'une purée de leucocytes altérés. Les vaisseaux sont thrombosés.

Par places, des quantités énormes de bacilles, quelques-uns semblant avoir une zone non colorée.

VI

OBSERVATION XX

Blessures multiples. — Transfusion de sang. — Gangrène gazeuse de la cuisse.

M. François, blessé le 19 septembre, à 7 heures, à Hurtebise, par torpille.

Entré à 11 heures.

1° Gros fracas de la jambe gauche ;

2° Plaies multiples des deux cuisses ;

3° Plaie pénétrante du thorax gauche (projectile intra-pulmonaire).

4° Séton de l'arcade sourcilière. A son entrée, M... est très shocké, très hémorragique. Avant l'opération on fait une transfusion de 500 grammes de sang citraté, suivant la technique de Jeanbrau (1). Réchauffage électrique.

Sous chlorure d'éthyle, amputation sus-condylienne gauche. Débridement, ébarbage et extraction de projectiles dans les deux cuisses. 40 centimètres cubes de sérum de Leclainche et Vallée en injection.

Le soir le blessé va mieux.

---

1. Costantini et moi avions donné cette observation à notre ami Basset. Elle figure dans sa thèse (obs. XLVI). La transfusion du sang citraté (Technique Jeanbrau). Paris 1918.

20 septembre. — Pouls bien frappé à 120. Tension maxima 10. Tension minima 6 (Pachon) ; 30 centimètres cubes de sérum de Leclainche et Vallée. A 18 heures le blessé est agité ; facies cireux, pouls à peine perceptible.

21 septembre. — La nuit a été mauvaise. Le facies est cireux, la langue est sèche. Le pouls radial est à peine perceptible (140). La cuisse gauche est tuméfiée, en poteau. La peau est tendue, blanchâtre, odeur de gangrène gazeuse. Crépitation gazeuse remontant jusqu'à l'abdomen. Sonorité à la percussion. Ecoulement de liquide sanieux, fétide par les plaies de la cuisse.

Désarticulation de la cuisse sous chlorure d'éthyle. Mort.

Examen. — Les muscles de la cuisse sont gonflés; bourrés de gaz. Ils font hernie à travers les lèvres de l'incision. Aussitôt libérés de leur gaine, ils s'étalent, deviennent turgescents.

Examen histologique. — Muscle d'apparence sain, mais ne se contractant pas, ne saignant pas. Très grosse dissociation des fibres musculaires avec leucocytose intense. Par places il y a éclatement de la fibre.

La striation n'existe pas sur le muscle coupé perpendiculairement, mais existe s'il est coupé parallèlement à son grand axe. La fibre a un aspect homogène. Les noyaux sont à la périphérie des fibrilles. Les vaisseaux sont thrombosés.

On trouve dans les espaces inter-fibrillaires des quantités de cocci Gram positif, dont quelques-uns se groupent en chaînettes.

On trouve également quelques bacilles paraissant encapsulés, Gram positif.

Artère et veine fémorale profonde : Infiltration diffuse, leucocytaire autour des vaisseaux.

OBSERVATION XXI

Blessures multiples. — Gangrène gazeuse de la fesse. — Guérison

C... Alfred, blessé le 1er mai, à 21 heures 30, à Laffaux, par éclat d'obus.

Entré le 2 mai, à 10 heures.

1° Vaste plaie de la face postérieure de l'avant-bras gauche. Fracture du cubitus.

2° Plaie en séton de la fesse gauche.

La fesse est tuméfiée, tendue. Circulation veineuse.

Crépitation gazeuse. Odeur caractéristique.

L'état général est touché.

Le pouls est à 120, faible. Facies cireux, langue légèrement sèche.

Les deux orifices sont réunis par une incision. Les muscles sont noirâtres, ne saignent pas, ne se contractent pas ; ils crépitent sous le bistouri.

Très large résection musculaire, jusqu'à ce que l'on trouve du muscle saignant et se contractant. Guérison.

OBSERVATION XXII

Fracture du fémur. — Gangrène gazeuse de cuisse

D... Antonin, blessé par éclat d'obus, à Margival, le 27 avril, à 15 heures.

Entré le 28 avril, à 0 h. 30.

Fracture du fémur droit au tiers supérieur

Trois projectiles volumineux dans la cuisse.

A son entrée, le blessé est très shocké.

Le pouls n'est pas perceptible à l'artère radiale. Le facies est pâle, cireux. Il ne souffre pas. Sérum, huile camphrée...

A 9 heures, l'état s'est encore aggravé.

Pas de pouls radial. Facies cireux avec pommettes violacées. Myosis. Dyspnée intense. Sueurs profuses. La cuisse est gonflée, tuméfiée. Circulation veineuse. Odeur caractéristique de gangrène gazeuse. La crépitation gazeuse remonte jusqu'à l'arcade crurale. Le pied est livide, froid. Marbrures au niveau de la jambe. A 12 heures, vomissements, douleurs abdominales. Mort à 13 heures.

OBSERVATION XXIII

Large plaie du triangle de Scarpa. — Gangrène gazeuse. — Guérison

L... Camille, blessé à Laffaux par éclat d'obus, le 19 avril, à 19 h. 30.

Entré le 19 avril, à 24 heures.

Orifice d'entrée très vaste en avant et au-dessus du grand trochanter gauche. Orifice de sortie très large au niveau de l'angle inférieur du triangle de Scarpa. Un simple pont cutané sépare les deux orifices.

20 avril, à 10 heures. — La région du triangle de Scarpa est tuméfiée. Odeur de gangrène gazeuse. Crépitation gazeuse

sur tout le pourtour de la plaie. L'état général est peu touché.

Pouls à 120, faible mais bien battu. Débridement. Le couturier sectionné presque complètement par le projectile est noirâtre. Il crépite sous le bistouri. Le projectile a passé en avant des vaisseaux fémoraux, dont la gaine est dénudée. Résection de tous les tissus contus. Exérèse musculaire jusqu'à ce que l'on trouve un muscle saignant et se contractant. La plaie est laissée largement béante. Guérison.

OBSERVATION XXIV

Blessures multiples. — Gangrène œdémateuse de la cuisse. — Mort

D... Georges, blessé le 23 mars, à 17 h. 30, par éclat d'obus, à Taissy (temps très sec).

Entre à 20 h. 30.

1° Séton de la cuisse droite avec fracas du fémur ;

2° Plaies multiples de la jambe gauche ;

3° Plaies superficielles multiples du thorax.

Anesthésie à l'éther : Cuisse droite : énorme fracas osseux, avec une section de la veine fémorale et une déchirure latérale de l'artère fémorale. A cause de ces lésions amputation de cuisse dans le foyer de fracture (tiers inférieur), large ébarbage.

Traitement des autres plaies.

24 mars. — D... va très bien.

La nuit du 24 au 25 a été mauvaise.

D... a été agité, n'a pas dormi.

25 mars. — Le facies est cireux, le pouls imperceptible, la langue est sèche. Du côté de la cuisse droite : tuméfaction considérable avec circulation veineuse. Odeur désagréable.

Il existe de la crépitation gazeuse, mais elle est très peu étendue. Il existe par contre un œdème considérable. Oedème dur, gardant l'empreinte du doigt.

La plaie est grisâtre, atone (1).

Sous chlorure d'éthyle amputation sous trochantérienne.

Mort le 26 mars.

Examen. — Les muscles de la cuisse sont grisâtres, en bouillie. Ils se déchirent sous la pince. Par places, ces muscles ont une coloration feuille morte.

Tous les muscles de la face postérieure de la cuisse sont le siège de volumineux hématomes.

---

1. L'examen de frottis fait sur le muscle a donné de nombreux bacilles immobiles avec capsules, asporules, Gram positif.

CONCLUSIONS

I. — La gangrène gazeuse est une affection à point de départ musculaire, à évolution rapide, à pronostic excessivement grave.

Localement, elle se caractérise par une sensation de constriction, de la tuméfaction du membre blessé accompagnée de crépitation gazeuse et de sonorité.

La plaie exhale une odeur repoussante et répugnante.

L'état général est très précocement et très gravement atteint.

II. — La gangrène gazeuze se déclare le plus fréquemment après une blessure des parties charnues des membres et principalement du membre inférieur.

La plaie qui se complique de gangrène gazeuse est le plus souvent une plaie borgne. La contusion des tissus, la présence de débris vestimentaires, la coexistense de troubles vasculaires (garrot, section ou compression des vaisseaux) favorisent le développement des anaérobies. Le développement de cette

gangrène gazeuse s'accompagne d'acidose tant locale que générale (Wright).

III. — Extérieurement, le membre est tuméfié, blanchâtre, avec circulation veineuse. Des plaques d'érysipèle bronzé peuvent coexister. En outre, il existe de l'œdème, de l'emphysème sous-cutané, caractérisé par de la crépitation gazeuse et de la sonorité.

2° La plaie gangréno-gazeuse exhale une odeur extrêmement fétide et repoussante ; elle est en pleine nécrose.

3° Au point de vue des lésions proprement dites, ils nous faut distinguer la forme gazeuse et la forme œdémateuse.

a) Forme gazeuse. Au début, la lésion essentielle siège au niveau du *muscle*. Celui-ci, à la coupe, ne saigne pas, ne se contracte pas. Il crépite sous le bistouri, il est de couleur pâle, chair lavée. A distance, on trouve des lésions de contusion et du cisaillement des vaisseaux.

A la période d'état, le muscle est tuméfié, en plein sphacèle, noirâtre, verdâtre au niveau de la plaie.

En s'éloignant, le muscle est successivement feuille morte, jambonné, chair lavée. A la coupe, il ne se contracte pas ; il crépite et laisse échapper des bulles de gaz.

Les artères et les veines sont thrombosées, obstruées par un caillot, fait qui nous semble être d'une grande fréquence.

b) Forme œdémateuse. Les lésions sont analogues,

mais ici la crépitation gazeuse est nulle ou minime tandis qu'il existe un œdème considérable.

4° A distance, les lésions portent sur le foie, les reins et tout particulièrement sur les capsules surrénales.

5° La gangrène gazeuse se propage de proche en proche avec une rapidité déconcertante. Dès le début de la maladie, les toxines sont déversées dans l'organisme.

IV.— C'est au niveau des muscles et des vaisseaux que nous trouverons les principales lésions histologiques,

1° *Muscle.* — Les lésions essentielles peuvent se résumer en :

Gonflement de la fibre ;

Disparition de la striation ;

Multiplication et situation périphérique des noyaux des fibrilles.

Leucocytose abondante.

L'évolution peut être schématisée en quatre périodes :

Premier stade. — Le muscle est macroscopiquement sain. Histologiquement, il y a dissociation des faisceaux et des fibres avec leucocytose.

Deuxième stade. — La dislocation s'est étendue et sépare les fibrilles les unes des autres. Leucocytose très importante.

Troisième stade. — En plus des lésions de dislocation, on constate une rupture de la gaine de sarcolemme.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Abadie.* — Les blessures de l'abdomen (Collection Horizon. Masson, 1916).
2. *Augé.* — Considérations cliniques et thérapeutiques sur quelques cas de gangrène gazeuse (Réunion médicale V^e^ armée) (In Presse médicale, mai 1915).
3. *Boyer.* — Traité des maladies chirurgicales et des opérations qui leur conviennent (1831), t. I, p. 108.
4. *Broca.* — Le phlegmon gazeux (Journal des praticiens, n° 18, 1915).
5. — La septicémie gazeuse (Journal des praticiens, n° 21, 1915).
6. *Chalier* (*A. et J.*). — La gangrène gazeuse (Gazette des Hôpitaux, juin 1915).
7. — La gangrène gazeuse. Chez Alcan, 1917.
8. — A propos de la bactériologie et de la pathogénie de la gangrène gazeuse (Archives de médecine et pharmacie militaires, mars 1918).
9. — Que faut-il entendre par gangrène gazeuse (Monde médical, mai-juin 1918).
10. *Chauveau et Arloing.* — Etude expérimentale sur la septicémie gangréneuse (Académie de médecine, séance du 6 mai 1884).
11. *Cloyne.* — Insuffisance glycuronique au cours de la gangrène gazeuse (Réunion médico-chirurgicale III^e^ armée) (In Presse médicale, n° 11, 1917).
12. *Costa et Troisier.* — Sur un groupe de bactéries anaérobies des blessures de guerre, intermédiaire entre

le bacillus perfringens et le vibrion septique (Société de Biologie, t. LXXVIII, n° 14, 1915).

13. — Actions hémolytiques de certaines bactéries anaérobies des blessures de guerre (Comptes rendu Société Biologie, n° 12, 1915).

14. *Costantini (H.) et Vigot (M.).* — Notes sur la gangrène gazeuse (Bulletin médical, n° 16, 1918).

15. *Delanglade et Gâtellier.* — Gangrène gazeuse et infection gazeuse. Leur traitement dans une ambulance de première ligne (Bulletin et Mémoire Société de Chirurgie, 17 mars 1915).

16. *Delbet.* — Sur la gangrène gazeuse (Bulletin et Mémoire Société de Chirurgie, n° 42, 1916).

17. *Delbet et Chevassu.* — Phlegmon diffus gazeux (In nouveau Traité de Chirurgie, t. I).

18. *Delorme.* — Blessure de guerre. Conseils aux chirurgiens (Académie des Sciences, 10 août 1914).

19. *Depage.* — Sur la chirurgie de guerre (Bulletin et Mémoire Société de Chirurgie, 17 mars 1915).

20. *Derache.* — La gangrène gazeuse (Archives de médecine et pharmacie militaires, n° 2, 1917, p. 167).

21. *Devulder (R.).* — Sur le traitement de la gangrène gazeuse par l'exérèse du foyer gazeux. Thèse de Paris, 1916.

22. *Dionis du Séjour.* — Contribution à l'étude de la septicémie gazeuse. Rapport de M. Souligoux (Bulletin et Mémoire Société de Chirurgie, n° 5, 1917, p. 325).

23. *Duboscq.* — Les plaies putrides. Thèse Nancy, 1917.

24. *Dupont et Billandet.* — Gangrène gazeuse du membre inférieur gauche. Amputation. Injection de sérum Leclainche et Vallée (Bull. et Mém. Société de Chirurgie. n° 42, 1916, p. 2793).

25. *Dupérié.* — Recherches bactériologiques et hématologiques sur quelques cas de gangrène gazeuse (Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux, n° 12, 1915).

26. *Duval (Pierre).* — La gangrène gazeuse (Archives de

Médecine et pharmacie militaires, n° 2, 1917, p. 173).

27. *Ferrari.* — Plaie étanche de l'artère poplitée. Gangrène gazeuse consécutive (Rapport de M. Mauclaire) (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, n° 32, 1917).

28. *Fiessinger.* — L'évolution anatomique et bactériologique des plaies de guerre au niveau des parties molles. (In pratique de la chirurgie de guerre aux armées. Fascicule I, 1916).

29. — La Biologie de la gangrène gazeuse (Journal des praticiens, n° 2, 1917).

30. *Fiessinger et Vignes.* — Septicémie à anaérobies. Ictère pléiochronique et surrénalité hémorragique au cours d'un phlegmon gangréneux de la cuisse (Société médicale des Hôpitaux, n° 12, 1916, p. 470).

31. *Fiévez.* — Sur la gangrène gazeuse et son traitement (Paris médical, n° 9, 1916).

32. *Forgues.* — Des septicémies gangréneuses. Thèse agrégation. Paris, 1886.

33. *Gatellier.* — Gangrène gazeuse et infections gazeuses (Presse médicale, n° 1, 1916, p. 2).

34. *Gowaërts.* — La gangrène gazeuse (Archives de Médecine et pharmacie militaires, n° 1, 1917, p. 159).

35. *Grégoire et Mondor.* — Rechutes de gangrène gazeuse dans les amputations secondaires (Bull. et Mém. Société de Chirurgie).

36. *Gross* (*G*). — A propos de 134 cas de gangrène gazeuse (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, n° 10, 1917, p. 636).

37. *Guéniot.* — Deux cas de gangrène gazeuse du cou. Procédé de diagnostic différentiel avec l'emphysème sous-cutané (inflammabilité des gaz au thermo-cautère) (Bull. Académie de médecine, n° 36, 1915).

38. *Guermonprez.* — La fétidité de la gangrène gazeuse (Journal des praticiens, n° 42, 1915).

39. *Heitz-Boyer.* — Hématome et gangrène gazeuse (Réunion médicale IV^e^ armée) (Presse médicale, 7 sept. 1916, p. 395).

40. *Job et Roux.* — Etude sur l'étiologie et la pathogénie de la gangrène gazeuse (Journal de Chirurgie, mars 1918).

41. *Kenneth Taylor.* — La gangrène gazeuse. Evolution et traitement (Archives médecine et pharmacie militaires, juin 1916).

42. *Lapeyre.* — Complications gazeuses des plaies de guerre (Presse médicale, n° 54, 1916, p. 431).

43. *Lardennois et Baumel.* — Infections malignes des plaies de guerre par microbes anaérobies. Les processus tuméfiants, gangréneux et gazeux (Presse médicale, n° 63, 1916, p. 506.

44. *Lardennois et Pech.* — Aspect radiographique des infections gangréneuses des plaies de guerre et de la gangrène gazeuse en particulier (Journal de radiologie et d'électrologie, t. II, n° 9, 1917).

45. *Lardennois et Pech.* — Académie des Sciences, octobre 1916.

46. *Laval.* — Les infections gangréno-gazeuses (Bulletin médical, n°s 4, 8 et 11 1916).

47. *Lecène.* — Article gangrène gazeuse (In Précis de pathologie chirurgicale, t. I).

48. *Legros et Lecène.* — Sur un cas de gangrène gazeuse aiguë mortelle (Bull. Société Biologie, 22 juin 1901).

49. *Lemaître.* — Formes cliniques de l'infection gazeuse (Bull. et Mém. Société de chirurgie, 1915).

50. *Lemaître.* — L'infection gazeuse (Réunion médicale IIe armée) (In Presse médicale, 1915, p. 308).

51. *Lenormant.* — Discussion sur la gangrène gazeuse (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 26 juin 1915, p. 1331).

52. *Lévy et Plisson.* — Considérations sur quelques complications infectieuses des blessures de guerre (Lyon) chirurgical, novembre 1915).

53. *Makins (G.).* — La gangrène gazeuse (Archives médecine et pharmacie militaires, n° 2, 1917).

54. *Mauclaire.* — Chirurgie de guerre. Baillière, 1918.

55. *Mayet.* — De la septicémie gazeuse (Gazette des Hôpitaux, n° 30, 1894).

56. *Michaux.* — Du traitement de l'érysipèle bronzé par l'ignipuncture des régions envahies après débridement et désinfection énergique du foyer de fracture (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, n° 33, 1914).

57. *Mollière.* — La gangrène gazeuse (Gazette des Hôpitaux, n° 139, 1881).

58. *Nicolle, Césari et Raphaël.* — Etude sur le vibrion septique et le bactérium chauvei (Annales Institut Pasteur, vol. 29, p. 165, 1915).

59. *Ombredanne.* — L'infection gazeuse des plaies de guerre (Paris médical, n°s 42-43, 1915).

60. *Orticoni, Delage et Prat.* — Des plaies gazeuses en chirurgie d'armée (Rapport de M. Sieur) (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 10 février 1915).

61. *Papillon.* — Le facteur essentiel de gravité des plaies de guerre. Importance de l'attrition des tissus. Déductions thérapeutiques. Thèse Paris, 1917.

62. *Paquet.* — Plaie du coude par arrachement. Septicémie aiguë à forme gangréneuse. Désarticulation de l'épaule. Guérison (Académie de médecine, 6 février 1883).

63. *Policard.* — Evolution de la plaie de guerre (Collection Horizon. Masson 1918).

64. *Potherat (G.).* — Section de l'artère poplitée par projectile de guerre. Fracture sus-condylienne du fémur. Gangrène gazeuse. Amputation de cuisse. Mort. (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, n° 2, 1918).

65. *Prat.* — Sur le symptôme rigidité gangréneuse (Bull. Académie de médecine, n° 43, 1915).

66. *Quénu.* — Traitement des plaies de guerre gangréneuses par le débridement et la stérilisation à l'air chaud (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, n°s 31-32, 1914).

67. *Quénu.* — Discussion sur la gangrène gazeuse (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 1er et 29 juin 1915).

68. *Reclus.* — Gangrène gazeuse (In Traité de Chirurgie Duplay et Réclus, t. I, p, 206).

69. *Revel.* — Sur la gangrène gazeuse (Rapport de Souli-

goux) (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 1915, p. 1716).

70. *Ricard.* — Septicémie gazeuse (In Traité de Chirurgie clinique et opératoire Le Dentu-Delbet, t. I, p. 135).

71. *Ricoux et Pelenda.* — 1° Section partielle du nerf médian ; 2° Gangrène gazeuse tardive consécutive à une ligature vasculaire (Réunion medico-chirurgicale de la VIII[e] armée) (Presse médicale, n° 41, 1917).

72. *Sacquépée.* — Sur la gangrène gazeuse (Réunion médicale de la IV[e] armée) (Presse médicale, n° 7, 1916).

73. — Recherches sur la gangrène gazeuse des plaies de guerre (Presse médicale, n° 24, 1916, p. 194).

74. — Sur une modalité de la grangrène gazeuse ; l'œdème gazeux malin et son agent pathogène (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 1[er] juin 1915, p. 1132).

75. — Sur la gangrène gazeuse (Réunion médicale IV[e] armée) (Presse médicale, n° 49, 1916).

76. — Etude sur la gangrène gazeuse. Le bacille de l'œdème gazeux malin (Annales institut Pasteur, février 1916).

77. — La gangrène gazeuse. Etude pathogénique et bactériologique (Archives médecine et pharmacie militaires, n° 1, 1917, p. 143).

78. — Traitement sérothérapique de la gangrène gazeuse (Archives médecine et pharmacie militaires, n[os] 1-2, 1918, p. 18.

79. — Recherches sur la gangrène gazeuse des plaies de guerre (Presse médicale, n° 22, 1918).

80. *Salleron.* — Comptes rendus des amputations primitives et des amputations secondaires (Recueil de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires, 1858. Vol. 21, p. 300).

81. *Sencert (L.).* — Les blessures des vaisseaux (Collection Horizon. Masson, 1917).

82. *Sénéchal (M.).* — Etude histologique d'un cas de gangrène gazeuse au début. Considérations thérapeutiques (Progrès médical, n° 16, 1916, p. 137).

83. *Simonds (J.-P.)*. — Recherche sur la présence de spores de bacilles anaérobies dans les uniformes militaires (Armée Belge) (Presse médicale, n° 11, 1917, p. 100).

84. *Steinhard Harde (Miss)*. — Gangrène gazeuse à bacilles perfringens (Société de Biologie, 2 avril 1915, p. 134).

85. — *Tavernier*. — Quelques observations d'infections gazeuses (gangrène gazeuse, phlegmon gazeux, plurésies gazeuses) (Lyon chirurgical, octobre 1915).

86. *Testi*. — La gangrène gazeuse. Etude pathogénique et bactériologique (Archives médecine et pharmacie militaires, n° 1, 1917).

87. *Tuffier*. — Discussion sur la gangrène gazeuse (Bull. et Mém. Société de Chirurgie, 29 juin 1915, p. 1329).

88. — Sur la gangrène gazeuse (Archives de médecine et pharmacie militaires, t. LXVIII, 1917, p. 176).

89. *Veillon*. — La gangrène gazeuse (Archives de médecine et pharmacie militaires, n° 1, 1917).

90. *Verneuil*. — Notes sur les rapports de la septicémie gangréneuse et du tétanos pour servir à l'étude des associations microbiennes virulentes (Gazette des Hôpitaux, n° 128, 1890, p. 1189).

91. *Vignes*. — La gangrène gazeuse (In Pratique de la chirurgie de guerre aux armées, fasc. 1).

92. *Vincent et Stodel*. — Influences du traumatisme sur la gangrène gazeuse expérimentale et sur le réveil de cette infection (Académies des sciences, 29 mai 1917, n° 22, p. 870).

93. *Vouzelle*. — Sur la gangrène gazeuse (Progrès médical. n° 37, 1915, p. 456).

94. *Weinberg et Séguin*. — Etudes sur la gangrène gazeuse (Annales de l'Institut Pasteur, n° 9, 1917).

95 — La gangrène gazeuse. Chez Masson, 1918.

96 — Un cas de gangrène gazeuse à bacilles œdématieus chez un civil (Société de Biologie, 23 février 1918).

97 *Weiss et Gross*. — Notes de chirurgie de guerre (Bul. et Mém. Société de Chirurgie, 27 janvier 1915).

98. *Wright* (*A.*). — Des conditions qui gouvernent le développement du bacille de la gangrène gazeuse dans les milieux artificiels de culture, dans le sérum sanguin in vitro, dans le cadavre et dans l'animal vivant (Archives de médecine et pharmacie militaires, n° 12, 1918, p. 22).

99. *Wright* (*A.*) *et Flemming* (*A.*). — Nouvelles observations sur l'acidémie dans la gangrène gazeuse et sur les conditions qui favorisent le développement de son aspect infectieux dans les humeurs du sang (Archives de médecine et pharmacie militaires, mars 1918).

100. *Wright* (*A.*). — Sur la gangrène gazeuse (Archives de médecine et pharmacies militaires, 1917, p. 166).

101. *Bazy* (*Louis*). — Remarques sur la sérothérapie des gangrènes gazeuses (Bul. et Mém. de la Société de Chirurgie, n° 25, 1918).

102. *Mairesse* (*J.*) *et Régnier* (*J.*). — Contribution à l'étude de la sérothérapie gangréneuse des plaies de guerre (Presse médicale, n° 50, 1918).

103. *Lardennois* (*G.*) *et Baumel* (*J.*). — Les formes anatomiques des infections gangréneuses des membres, consécutives aux plaies de guerre (Archives de médecine et de pharmacie militaires, juillet, 1918).

I p. de la Faculté de Médecine, 15, rue Racine. Paris — 3895-18